This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

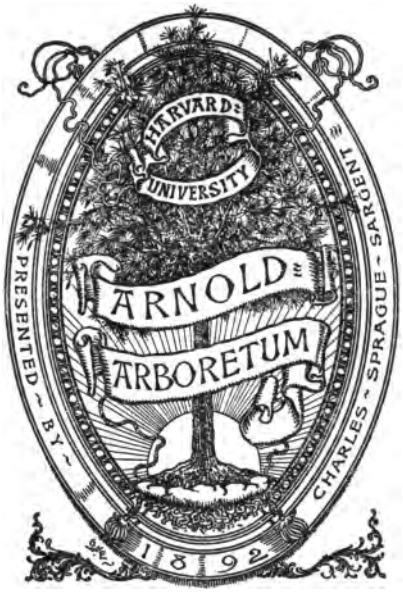
+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

Th
H51.3
t

JP



DEPOSITED AT THE HARVARD FOREST 1943

RETURNED TO J. P.
MARCH, 1967

Tafeln

zur

Erdmassen-Berechnung

beim

Bau der Waldwege

nebst

Anleitung zum einfachsten Verfahren

in

besonderen Fällen

von

Dr. Eduard Heyer,
Grossherzoglich Hessischem Forstmeister.

Berlin und **Leipzig**,
Verlag von Hugo Voigt.
Buchhandlung für Landwirthschaft, Gartenbau und Forstwesen.
1879.

Vorwort.

Schon seit einer langen Reihe von Jahren stützt der Verfasser den Bau seiner Waldwege auf genaue Erdmassen-Ermittlung, weil er durch Erfahrung und Reflexion belehrt wurde, dass gerade der billigste Wegbau die sorgfältigste Berechnung der Erdmasse bedingt.

Der praktische Forstmann, welcher einen Weg anzulegen hat, kann bei seinen sonstigen Berufsgeschäften sich nicht erst die erforderlichen Formeln construiren und seine Berechnungen darnach machen, sondern wird die seitherige Methode mit Gebrauch von Schablone, Zirkel und verjüngtem Massstabe beibehalten.

Verfasser hat deshalb in vorliegender Arbeit jene Formeln nebst Anleitung zur Anwendung auf alle Fälle, von seltenen Ausnahmen abgesehen, gegeben und für das gebräuchlichste Wegsystem Tafeln entworfen, welche dem Praktiker die Berechnung mittelst der Formeln ersparen und deshalb alle zu beanspruchende Bequemlichkeit und Leichtigkeit der Ausführung gewähren.

Für jedes andere Wegsystem lassen sich nach der gegebenen Anleitung auch leicht die entsprechenden Tafeln aufstellen, und

würde der hierzu erforderliche Aufwand an Mühe und Zeit — für den Einzelnen so erheblich — bei Vertheilung der Arbeit, etwa durch den an Kräften und Mitteln reichen Staat, kaum in Betracht kommen.

Für die erwähnten Ausnahmsfälle, in welchen die Tafeln keine Anwendung finden, wird das möglichst einfache Verfahren gegeben und mathematisch begründet.

Dieburg, im April 1878.

Eduard Heyer.

§ 1.

Einleitung.

1) Zwei Umstände mögen besonders die Schuld tragen, dass Viele dem Waldwegebau noch nicht dieselbe intensive Behandlung wie andern Zweigen des Forsthaushalts (Waldbau, Forstbenutzung, Taxation etc.) in praxi zuerkennen wollen:

a) Mangel an genauer Bekanntschaft mit dem Gegenstand;

b) Vorurtheil, dass der Nutzen der Berechnungen mit der Zeit, welche sie erfordern, in keinem richtigen Verhältniss stünde.

Der **erste** Missstand ist nur allmählich zu beseitigen, besonders durch einen erschöpfenden Unterricht an Fachlehranstalten und hauptsächlich durch gründliche praktische Uebungen in den mit jenen Anstalten verbundenen Lehrforsten, die das geeignete Terrain darbieten. Mit den Eleven sind die instructivsten Beispiele ganz speciell in der Weise zu behandeln, dass sie den ganzen Gang der Arbeiten mit allen Details kennen lernen, ohne ihre Zeit zu verschwenden mit Wiederholung der mechanischen Operationen, deren Endresultate ihnen nur dictirt zu werden brauchen*).

Um eine allgemeine Betheiligung am Wegebau-Unterricht herbeizuführen, d. h. nicht blos von Seiten derjenigen, welche sich für Theorie und praktische Ausbildung interessiren, sondern auch Seitens solcher, welche ihr Amt als ihren Ernährer ansehen und mit der Censurnote „feliciter evasit" zufrieden gestellt sind und weiteres Studium für Zeitvergeudung halten —

*) Ueber Durchführung dieses Systems vergleiche man die §§ 4 u. 5 meiner Schrift: Ueber die praktische Ausbildung der Forsteleven auf der Forstlehranstalt zu Giessen. 1860.

In mehren Abhandlungen betonte ich die sehr bewährt gefundene Anwendung von Gyps-Reliefs, welche besonders instructive Gebirgsgegenden mit eingravirten Höhencurven darstellen. An diesen konnte ich meinen Zuhörern das Abstecken einzelner Wege, wie ganzer Netze gewissermassen im Zimmer praktisch demonstriren.

müssten alle Aspiranten eine eingehende Prüfung durch Lösung praktischer Waldwegebau-Aufgaben bestehen, gestellt im Sinne und Geist des empfangenen Unterrichts.

Je früher die massgebenden Behörden, von der Wichtigkeit des Gegenstandes überzeugt, die Anordnung derartiger Massregeln betreiben, um so schneller werden sie über Beamten verfügen, welche die Durchführung eines rationellen Waldwegebaus ermöglichen.

Dagegen vermag der oben erwähnte **zweite** Missstand sofort weggeschafft oder doch vollständig abgeschwächt zu werden — wenigstens bei allen Sachverständigen oder solchen Unkundigen, die auf Gründe eingehen und auch den Werth solcher Disciplinen gelten lassen, die ihnen fremd geblieben sind.

Welche Zeitmenge wird dermalen im praktischen Dienste noch von rein mechanischen Arbeiten absorbirt, die bei vernünftiger Ausnutzung der Kräfte gar nicht von dem Beamten besorgt werden dürften, sondern von bezahlten Scribenten etc. vollzogen werden müssten. Schon eine kleine Ersparniss an jenem Zeitaufwand genügte aber zur Ausführung aller Berechnungen, welche ein rationeller Waldwegebau in sich schliesst, und verinteressirte sich zu holten Procenten. Denn diese Berechnungen beschafften das Material zu den richtigsten und billigsten Kostenvoranschlägen; nur mit ihrer Hilfe können Auf- und Abtragsmassen compensirt und sowohl diese als Transportweiten des Grundes und zu planirende Wegfläche — somit die Hauptmomente der Kosten — auf ein Minimum gebracht werden. — Ueberhaupt erschiene die Bewilligung genügender Bureaukosten zur Gewinnung von Arbeitszeit als ein Sparen am rechten Ort. Die dafür zu beschaffenden niederen Kräfte könnten auch noch zur Besorgung eines grossen Theils der Wegebauarbeiten selbst (Nivellement und Calcul) abgerichtet werden. Von der so zu gewinnenden Zeit würde nur ein Theil für den Wegbau gebraucht werden, und diesen Theil auf ein Minimum zu bringen, soll Zweck dieses Schriftchens sein. Prüfe man das darin entwickelte Verfahren an einer einzigen Wegstrecke oder nur an einer Reihe von Querprofilen, indem man zuerst die bereits bekannten Methoden und sodann die Tafeln anwendet! Das neue Verfahren wird auch vor dem ungläubigsten Zweifler die Probe bestehen!

2) Man hätte unter Ziffer 1 als **dritten** Missstand die immer noch spuckende Formelscheu anführen können. Allein abgesehen davon, dass ihr Absterben begonnen hat und die Erörterungen der Waldwerthberechnungs-Fragen die leidigen Formeln in milderem Lichte erscheinen lassen, dass ferner wachsendes Interesse an mathematischer Ausbildung und die Erkenntniss der Unentbehrlichkeit der Mathematik bei Lösung ganzer Reihen wich-

tiger forststatischer Fragen auch noch die höhere Analysis Gnade finden lassen wird — so hat im vorliegenden Fall der **Wegbau-Techniker** mit gar keinen Formeln zu thun, sondern nur mit Tabellen, die mit Hilfe von Formeln berechnet worden sind. Den Gebrauch der Tafeln kann aber jeder Scribent erlernen, der nur zu addiren versteht. Dagegen waren zur Berechnung der Tafeln ganze Serien von Formeln erforderlich, deren Bildung mit Hilfe der analytischen Geometrie erfolgte. Die Entwickelungen mag Jeder überschlagen, den nicht die mathematische Begründung des Verfahrens, sondern nur die in den Tabellen niedergelegten Endresultate interessiren.

3) Denkt man sich auf dem Terrain eine corrigirte (definitive) Wegmittellinie, d. i. das concrete Längeprofil und senkrecht auf dieses an jedem Stationspunkte das concrete Querprofil abgesteckt, so verwandeln sich alle Profile nach Vollzug des Erdbaus durch Auf- und Abtrag in die normalen. (Alle Profile sind Durchschnittslinien des Terrains mit einer Verticalebene.)

Jeder, der sich längere Zeit mit Aufsuchen, Abstecken und Nivelliren von Wegmittellinien und Querprofilen im Gebirg und in der Ebene beschäftigt hat, wird sich von der Richtigkeit folgender Sätze überzeugt haben:

a) Es genügt für die zweispurige Krone eines Waldweges im Allgemeinen eine Breite von 5, für die Seitengraben eine Tiefe von 0.375 Meter und ein Böschungsverhältniss von 0.75 bis 1.

b) Die Waldwege nehmen deshalb nur ganz schmale Geländestreifen in Anspruch, da auch noch an Hängen der eine Seitengraben gewöhnlich wegfallen kann und in ebenen Lagen die äussern Wände beider Seitengräben sogleich an der Bodenoberfläche auslaufen. Die ganze Breite [a_1c_1 in Fig. 1] jenes Geländestreifens wird in seltenen Ausnahmsfällen den Betrag von 10 Meter übersteigen.

c) Endlich darf als vornehmste Regel noch folgende Unterstellung gelten: Die concreten Querprofile asc (Fig. 1) kann man als Complexe

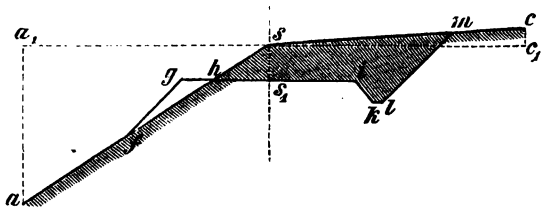


Fig. 1.

zweier Geraden as und sc betrachten, welche unter den verschiedensten Winkeln asc im Stationspunkte s zusammenlaufen. Häufig ist ∢asc = 2 Rechte, und bildet alsdann das Querprofil Eine horizontale oder geneigte Gerade.

Nachdem nun mittelst Nivellirens die verticalen Abstände aa_1 und cc_1 der beiden Endpunkte a und c vom Horizonte des Stationspunktes s ermittelt worden sind, und die Grösse ss_1 des Ab- resp. Auftrags gegeben ist, so kann man den Inhalt der, unendlich viele Modificationen darbietenden, Querflächen [fgh und hsmlkih] der Auf- und Abtragsmassen direct aus den Tafeln abschreiben.

In § 2 sollen Zweck, Einrichtung und Theorie der Zahlen-Tafeln näher begründet, und in den §§ 3 bis 6 die zu ihrer Aufstellung nöthigen Formeln entwickelt werden. Die Tafeln selbst nebst Gebrauchsanweisung bilden das Schlussresultat der Schrift und zugleich ein Ganzes für sich, welches der Praktiker als mechanisches Werkzeug mit Ueberschlagung der theoretischen Begründung und namentlich der §§ 3 bis 6 benutzen kann.

In § 7 wird eine ganz einfache Behandlung des Ausnahmefalls gelehrt, wenn nämlich nicht mehr gestattet ist, die concreten Querprofile als Complexe zweier Geraden zu unterstellen.

§ 2.

Zweck, Einrichtung und Theorie der Tafeln.

1) Beantworten wir vor Allem die Frage: Sind wir behufs Construction der fraglichen Tafeln zu der Unterstellung berechtigt, dass bei Waldwegen die concreten Querprofile im Allgemeinen aus zwei im Stationspunkte zusammenlaufenden Geraden bestehen?

Niemand fällt ein, beim Abstecken des Längeprofils eines Waldwegs einen Einwand dagegen zu erheben, dass die Stationspunkte einen Abstand bis zu 25 Meter von einander zeigen, und dass also auf solch' grosse Strecken Ein gleichförmiges Gefäll bestehe. Liegt sonach ein Grund vor, der eine ähnliche Annahme bei Querprofilen für die ganz kurze Strecke von nur 5 Meter verbieten könnte?!*)

Es sind diese Gesichtspunkte um so berechtigter, als wegen der Kürze der Linien dem Erbauer der Wege auch noch durchschlagende Mittel zu Gebote stehen, um die nachtheiligen Folgen stärkerer Gefällwechsel schon beim Abstecken der Querprofile zu paralysiren, indem man nämlich letztere

*) Nur bei sehr auffallendem Gefällwechsel werden im Längeprofil ausnahmsweise auch kürzere, jedoch wohl nie unter 5 Meter herabsteigende Zwischenstationen eingeschaltet. — Uebrigens sollen ja auch bei den Querprofilen (wie oben bemerkt) unter analogen Verhältnissen noch weitere Zwischenpunkte interpolirt, und diese Ausnahmsfälle nach § 7 behandelt werden.

durch angemessene Correcturen auf zwei Gerade reducirt: Enthielte z. B. Fig. 2 das concrete Querprofil b.d.19.d.b in beiden Hälften bei d

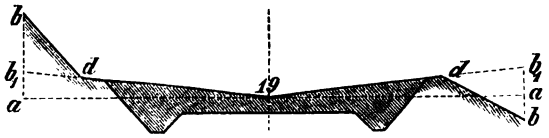


Fig. 2.

zwar starke Gefällwechsel, jedoch in einer solchen Entfernung von 19, dass die Endtheile bd ausserhalb des eigentlichen Wegterritoriums (des normalen Querprofils) fielen, so hätte man bei der Aufnahme die Punkte b nur in das Gefäll der Linien 19.d auf jeder Seite zu rücken und zwar durch Erhöhen resp. Einschlagen der Pflockköpfe bis b_1, nachdem links eine entsprechende Vertiefung mit der Hacke gemacht worden ist. — In einem andern Fall (Fig. 3) wandle man beim Abstecken das sehr unregelmässige

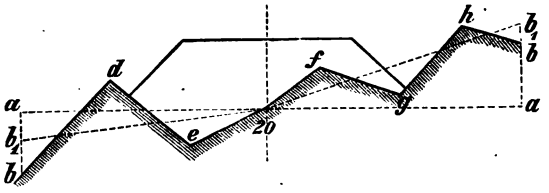


Fig. 3.

Querprofil b.d.e.20.f.g.h.b durch angemessenes Verrücken der Endpunkte b nach b_1 in zwei solche ideelle Linien 20.b_1 um, welche die entstehenden Ungenauigkeiten nahezu compensiren. — Derartige Correcturen bewirkt der Praktiker nach einiger Uebung mit Hilfe einer langen geraden Stange, welche durch entsprechendes Aushacken eines schmalen Erdstreifens in der Richtung der Querprofil-Hälften in die Lage gebracht wird, in der sie mit jenen idealen Gefälllinien zusammenfällt. Wegen der Kürze der zu vertiefenden Streifentheile verschwindet der Zeitaufwand gegen die damit wieder verbundene Zeitersparniss*). — Auf solche Weise können auch noch die meisten Querprofil-Hälften mit beträchtlichem Gefällwechsel in solche mit Einem Gefäll umgewandelt, und sonach die Mehrzahl der nach § 7 zu behandelnden Ausnahmsfälle in die Kategorie der mit den Tafeln zu behandelnden gebracht werden.

---

*) Durch Beschränkung der zu nivellirenden Punkte, Umgehung alles Zeichnens und Abgreifens von Linien etc., sowie durch Ersparung des Wiederholens dieser Operationen bei einer Verrückung der vorläufigen normalen Gefälllinien des Längeprofils behufs Vergleichung des Abtrags, mit dem Auftrag.

Möchten doch Sachkenner auch diese Vorschläge gründlich prüfen an einem instructiven Beispiel, welches einmal in der beschriebenen Weise mit Hilfe der Tafeln und zum andern mittelst spezieller Aufnahme aller beachtungswerther Gefällwechsel der concreten Querprofile, sorgfältiger Zeichnung der Querflächen, genauen Abgreifens aller Dimensionen und Berechnens der Inhalte aus letztern vollständig zu behandeln wäre. Die Unterschiede der Endresultate beider Methoden nach Vollzug der Massenausgleichung und Bestimmung der Transportweiten des Grundes werden so unbedeutend sein, dass an dem Vorzug des so rasch fördernden Verfahrens nicht zu zweifeln ist. Diess um so mehr, als die andere Methode auch die unvermeidlichen Fehler des Zeichnens und Abgreifens involvirt, und als die vorerwähnten End-Unterschiede ganz verschwinden gegen die Wirkungen derjenigen Ungenauigkeiten, welche die Unmöglichkeit hervorruft, an jedem Gefällwechsel des Längeprofils einen Stationspunkt einzuschalten.

2) Die möglichen Gestalten, in welchen sich je nach Verschiedenheit des Terrains und des Umstands, ob der Weg zwei, einen oder gar keine Seitengräben besitzt, die normalen und concreten Querprofile und die von beiden eingeschlossenen Querflächen der Ab- und Auftragsmassen darstellen, sind in ihren Hauptgrundzügen durch die Figuren 4—17 abgebildet; die mit kurzen Strichen versehenen Linienzüge bezeichnen die concreten, die stärkeren vollen Linien ohne Striche die normalen Querprofile; die Ziffern sind die Stationspunkte der erstern, die Buchstaben s die der letztern; die schief schraffirten Stellen bilden die Querflächen des Abtrags und die nicht schraffirten diejenigen des Auftrags. Die

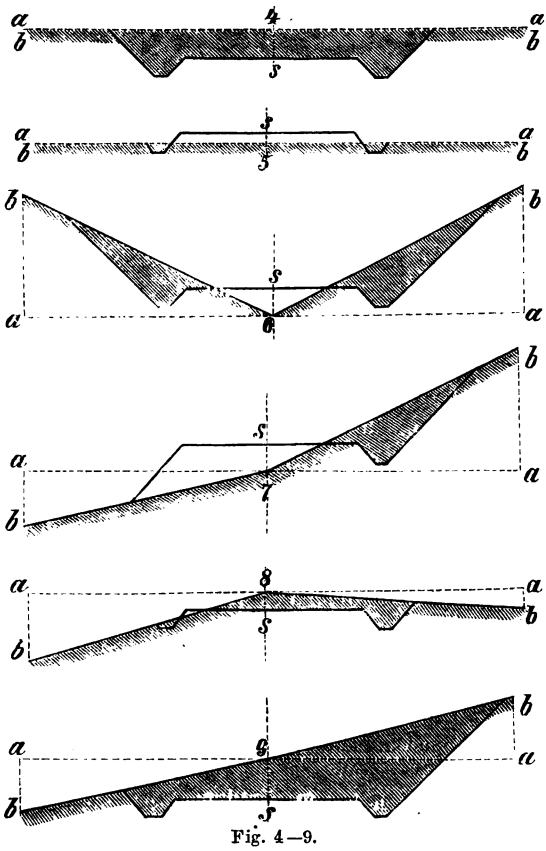


Fig. 4—9.

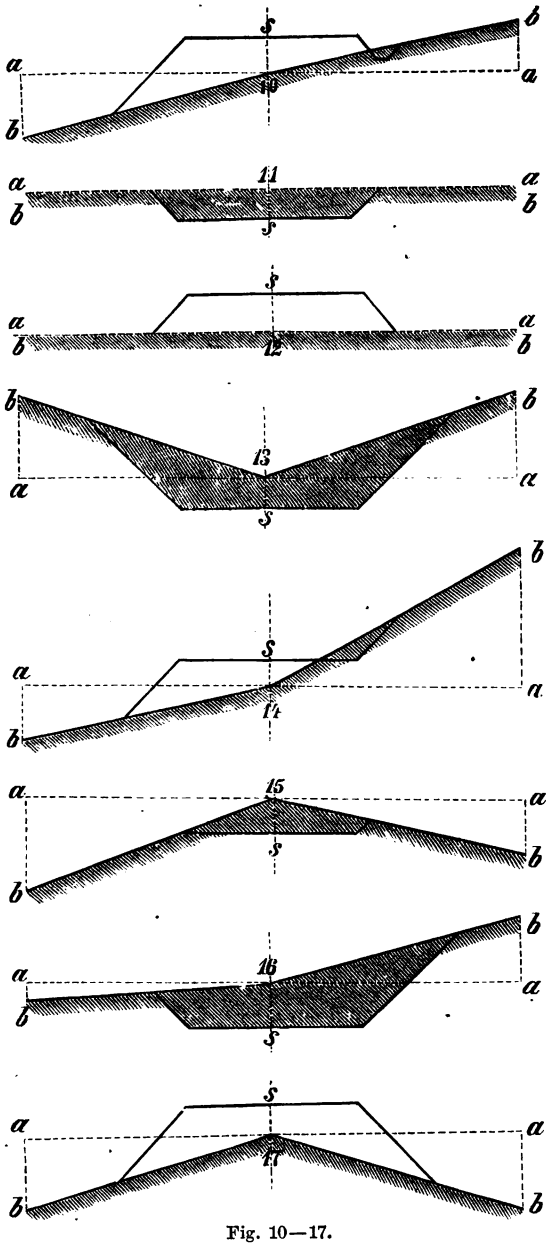


Fig. 10—17.

Linien aa entsprechen den constanten horizontalen Längen (2A) der concreten Querprofile (b. 4. b; b. 5. b b. 6. b; b. 7. b; .... b. 17. b) und bilden zugleich deren Abscissenaxen; die durch letztere gezogenen Verticalen sind die Ordinatenaxen; endlich sind die in der Mitte liegenden Stationspunkte 4. 5 .... 17 der Ursprung der Coordinaten.

Die Linien ab sind die Ordinaten (±P) der beiden Endpunkte der concreten Querprofile. Jedes ist durch die Ordinatenaxe in zwei Hälften von gleicher horizontaler Länge (= +A) zerlegt. Jede Hälfte wird für sich behandelt. Während deshalb die beiden A als positive Abscissen der beiden Endpunkte gelten dürfen, sind deren Ordinaten ab = P entweder Null, oder positiv oder negativ, je nachdem b auf, oberhalb oder unterhalb aa liegt.

Ist nun das Wegformsystem (d. i. Breite der Fahrbahn, Zahl und Dimensionen der Seitengräben, sowie das Böschungsverhältniss) festgesetzt, sind ferner die beiden P eines beliebigen Querprofils durch Nivellement gefunden und Höhe des Ab- oder Auftrags H oder B am Stationspunkt gegeben, so lassen sich die Inhalte der Querflächen der Ab- und Auftragsmassen am betreffenden Stations-

punkte (sowie der Wegbreiten) als Functionen von A, P, H, B .... mittelst einer algebraischen Formel berechnen, wie in §§ 3 bis 5 gezeigt werden soll.

Um diese Berechnungen dem Erbauer der Wege zu ersparen, empfiehlt es sich, für jedes Wegformsystem besondere Tabellen zu construiren und zu diesem Behufe für ein angenommenes constantes A alle Querflächen für die in praxi vorkommenden H, B und P, schon von vornherein zu ermitteln, die gefundenen Zahlen in Gruppen nach angemessen sich abstufenden H und B zu vereinigen und innerhalb jeder Gruppe wieder nach Stufen von P zu ordnen. Sollten letztere dem Techniker zu gross sein, so steht ihm frei, auf geringere abzurunden und zwar durch Interpolation mittelst der angegebenen Differenzen — analog dem Aufschlagen der Logarithmen.

3) Die Länge aa = 2 A der concreten Querprofile Fig. 4 bis 17, Seite 6 u. 7, wird hauptsächlich bedingt von der Natur des gewählten Wegformsystems.

Hierorts genügt z. B., wie Seite 3 erwähnt, für das System:

„5 Meter Kronenbreite, 2 Seitengraben von 0.375 Tiefe, 0.25 Sohlenbreite und Böschungsverhältniss = 1“

vollständig die Annahme von 2A = 10 Meter, wenn sich Ab- und Auftragshöhe an den Stationspunkten innerhalb der dem Waldwegebau geziemenden bescheidenen Grenzen von etwa 0 bis 1 Meter bewegen.

Für diesen Fall genügt ferner ein Anwachsen von $\pm$P bis zu 2.4 Meter; oder es kann, da auf A = 5 Meter horizontale Länge P = 2.4 Steigung kommt, die Abdachung des Terrains bis zu 48% zunehmen. An noch steileren Hängen gebieten die Wegbaukredite die Wahl eines Böschungsverhältnisses, etwa 0.75 oder 0.50, und sonach eines anderen Wegformsystems. (Zu vergleichen § 7).

Unseren Tafeln liegt obige Wegform zu Grunde.

Zur Vereinfachung der Formeln und Tafeln ist jede der beiden, links und rechts von der Ordinatenaxe liegenden Weghälften für sich behandelt. Erst die Addition der Querflächen beider zusammengehörigen Hälften ergibt Ab- und Auftragsflächen eines ganzen Querprofils.

Ganz dasselbe Verhältniss besteht hinsichtlich der horizontalen normalen Wegbreiten inclus. Seitengräben und Böschungswände.

4) Alle denkbaren Wegformen lassen sich in zwei Hauptgruppen zusammenfassen:

I^{te} Hauptgruppe. Jede Weghälfte erhält einen Seitengraben, wenn an der Stelle, wohin der Graben gehört

a) entweder ausschliesslich Abtrag erscheint, wie in Fig. 4, 6, 9, Seite 6, beide Hälften, sowie in Fig. 7 und 8 rechte Hälfte;

b) oder wenn daselbst der herzustellende Auftrag kleiner ist als Grabentiefe, wie in Fig. 5, Seite 6, beide Hälften, in Fig. 8 linke und Fig. 10 rechte Hälfte.

II^{te} Hauptgruppe. Die Weghälfte erhält keinen Seitengraben, sei es weil herzustellender Auftrag grösser ist als Grabentiefe, Fig. 7 und 10, Seite 6 u. 7, linke Hälfte; sei es, weil unter allen Umständen die Gräben wegfallen sollen, Fig. 11 bis 17.

Bei Entwicklung der allgemeinen Formeln für diese beiden Gruppen in den folgenden §§ bezeichnen, in Fig. 18 bis 27 (wie vorher in Fig. 4 bis 17, Seite 6 u. 7,) die fett gezogenen Linien wieder die normalen, die

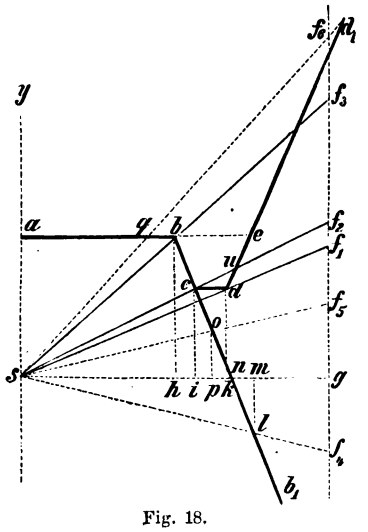


Fig. 18.

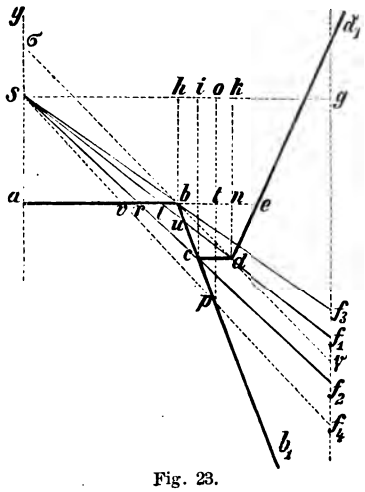


Fig. 23.

feinen vollen und unterbrochenen Linien: $sf_1, sf_2, sf_3, \ldots$. die concreten Querprofile; ferner stellt a den Stationspunkt der erstern, s den der letztern Profile dar; sodann ist sy die Ordinaten- und sg die Abscissenaxe; endlich bedeuten noch

as = B die Auftragshöhe (Fig. 18 bis 22 und 26)
sa = H die Abtragshöhe (Fig. 23 bis 25 und 27,)

an den Stationspunkten s;

$gf_1, gf_2, gf_3, \ldots = \pm P$ die Ordinate und
$sg = \pm A$ die Absisse

der Endpunkte der concreten Querprofile;

ab = 𝔅 die halbe Kronenbreite,
cd = s die Sohlenbreite
W = die obere normale Breite } der Seitengräben;
T = die Tiefe
β = Böschungsverhältniss oder Neigung der Gräben und Böschungswände $\left(\frac{hk}{bh}\text{ Fig. 18, }\frac{bt}{tp}\text{ Fig. 23 ....}\right)$

5) Je nachdem die Terrainlinie (Fig. 18 bis 27), d. i. das concrete Querprofil von der horizontalen Lage sg aus steigt oder fällt, entstehen die entsprechenden + oder —P, und durchlaufen die Querflächen der Auf- und Abtragsmassen alle denkbaren zahllosen Gestalten, deren Haupt- und Unterfälle sämmtlich von den allgemeinen Formeln eingeschlossen werden.

Schon die Betrachtung der Figuren ergiebt, dass die Formeln des Abtrags ihre Natur dreimal ändern, nämlich jedesmal, sobald die Terainlinie sich um s drehend, einen der Punke d, c und b passirt. So werden z. B. Fig. 18, Seite 9, die Abtragsflächen:

a) wenn die Terrainlinien unterhalb sf_1 (oder mit diesem zusammen) fällt, = Null;

wenn ferner dieselbe:

b) zwischen sf_1 und sf_2
c) zwischen sf_2 und sf_3 } zu liegen kommt oder mit den Grenzen zusammenfällt,
d) über sf_3

durch je Eine besondere Formel ausdrückbar.

Anstatt dieser (scharf gezogenen) concreten Querprofile können aber auch deren Endpunkt-Ordinaten $\pm$P als Grenzmale für dic Formeln dienen, und werden dann die Abtragsflächen

a) für P kleiner und gleich gf_1 (odcr $P \lessgtr gf_1$) ganz wegfallen oder Null werden, dagegen

b) für $P = gf_1$ bis gf_2 inclus.
c) „ $P = gf_2$ bis gf_3 inclus.
d) „ $P = gf_3$ und mehr,

durch je eine Formel ausdrückbar.

Anlangend die Auftragsformeln, so wechselt deren Natur nur Einmal sobald nämlich die Terrainlinie den Punkt b passirt. Gleichwohl werden zum bequemeren Gebrauch der Tafeln auch für alle vorher genannten Grenzordinaten die Auftragsflächen berechnet.

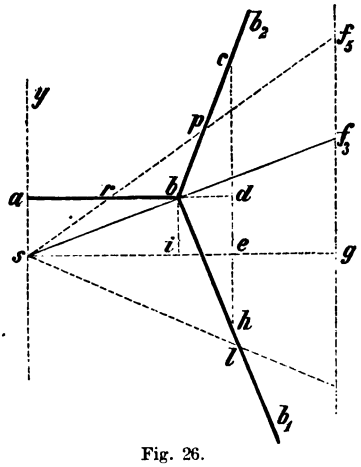


Fig. 26.

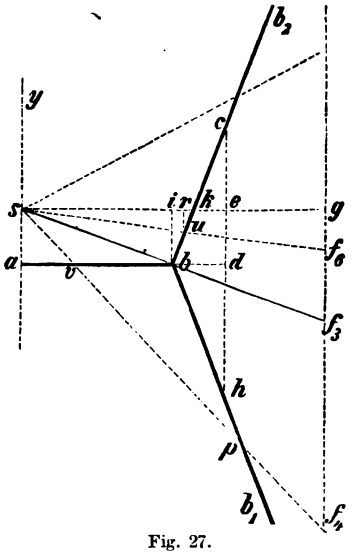


Fig. 27.

Schliesst die zu wählende Wegform die Seitengräben aus (Fig. 26 und 27,) so bestehen für die Formeln des Ab- und Auftrages einerlei Verhältnisse.

Sämmtliche Betrachtungen gelten auch für die Formeln zur Berechnung der normalen Wegbreiten.

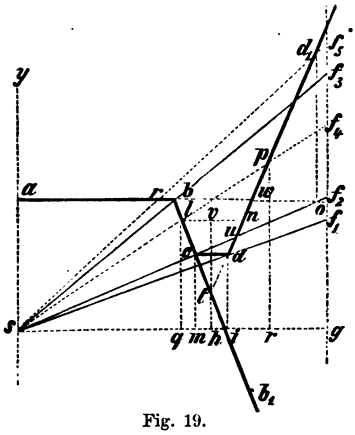


Fig. 19.

Für die Terrainlinie sf_4 in Fig. 19, ist
Querfläche des Abtrages = lcdp
„ „ Auftrages = abls
Normale Wegbreite = sr.

Entwicklung der Formeln (§§ 3 bis 6).

§ 3.

Gleichungen der geraden Linien, aus denen die Querprofile bestehen, und der Grenzordinaten von P.

1) Bei diesen Gleichungen, auf welche sich die Formeln der Querflächen stützen, sind die Gruppen, Haupt- und Unterfälle (§ 2) der Wegform zu unterscheiden.

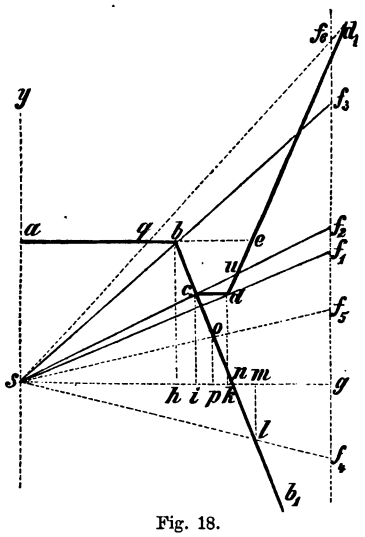


Fig. 18.

2) Aus der Gleichung

$$y - y_1 = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}(x - x_1) \ldots\ldots (1)$$

einer Geraden, die durch zwei gegebene Punkte geht, deren rechtwinklige Coordinaten $x_1 y_1$ und $x_2 y_2$ sind, seien nun alle nöthigen Relationen abzuleiten.

I^te Hauptgruppe.

Der Weg erhält Seitengräben.

Erster Fall. Am Stationspunkt (Fig. 18) erfolgt Auftrag B, welcher gleich oder grösser ist, als Grabentiefe T (oder $B \geqq T$).

Bei Einführung der Bezeichnungen § 2, Ziff. 4, sind die Coordinaten:

des Punktes b

$y = bh = as = B$ und $x = ab = \mathfrak{B}$.

des Punktes c

$y = ci = B - T$ und $x = sh + hi = \mathfrak{B} + \beta T$

des Punktes d

$y = B - T$ und $x = si + ik = \mathfrak{B} + \beta T + s$

des Punktes e

$y = B$ und $x = ab + be = \mathfrak{B} + 2\beta T + s = \mathfrak{B} + W$

} ....(2)

Gleichung der Fahrbahn ab ist

$$y = +B \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (3)$$

Gleichung der inneren Böschungslinie bb_1, welche durch die beiden Punkte b und c geht, ergibt sich durch Substitution deren Coordinatenwerthe (2) in (1)

$$y = -\frac{1}{\beta}x + \frac{\mathfrak{B}}{\beta} + B \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (4)$$

Gleichung der äusseren Böschungslinie dd_1 passirend die Punkte d und e ist nach Substitution der Werthe (2) in (1)

$$y = \frac{1}{\beta}x + B - \left(\frac{\mathfrak{B} + 2\beta T + s}{\beta}\right) \text{ oder}$$

$$y = \frac{1}{\beta}x + B - \frac{\mathfrak{B} + W}{\beta} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (5)$$

Anlangend die geraden Linien der concreten Querprofile ($sf_1 \ldots$), so sind die beiden Coordinaten ihres Anfangspunktes (s) = Null und die ihres Endpunktes ($f_1 . f_2 . f_3 \ldots$) y = P und x = A und sonach allgemein die Gleichungen sämmtlicher Terrainlinien.

$$y = \frac{P}{A} . x \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (6)$$

Die Grenzordinaten $P = gf_1, gf_2$ und gf_3 ergeben sich aus den Proportionen: $\mathfrak{B} + \beta T + s : B - T = A : (P = gf_1$ *) ferner $\mathfrak{B} + \beta T : B - T = A : (P = gf_2)$ und $\mathfrak{B} : B = A : (P = gf_3,)$ wenn sofort die Werthe (2) eingeführt werden; sonach

$$\left.\begin{aligned} P = gf_1 &= \frac{A(B - T)}{\mathfrak{B} + \beta . T + s} \\ = gf_2 &= \frac{A(B - T)}{\mathfrak{B} + \beta T} \\ = gf_3 &= \frac{A . B}{\mathfrak{B}} \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (7)$$

Zweiter Fall. Am Stationspunkt (Fig. 20) ist Auftrag $B < T$.

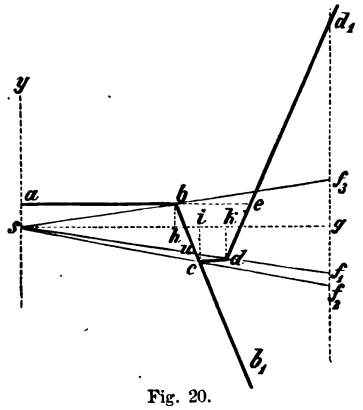


Fig. 20.

*) $gf_1 : gs = kd : ks$.

Es sind wieder

Gleichung der Fahrbahn ab: Formel (3)

„ „ inneren Böschungslinie bb_1: Formel (4)

„ „ äusseren Böschungslinie dd_1: Formel (5)

„ „ Grenzordinaten $P = gf_1, gf_2$ und gf_3: Formel (7), aus welcher jedoch gf_1 und gf_2 wegen $T > B$ negative Werthe erhalten.

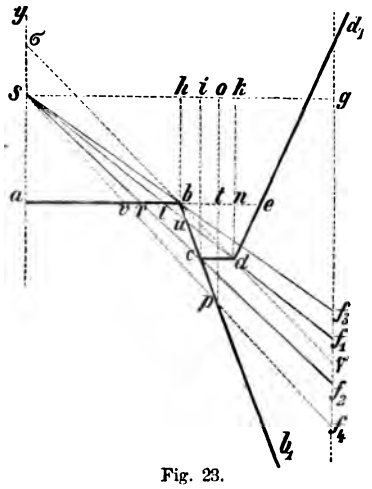


Fig. 23.

Dritter Fall. Am Stationspunkt (Fig 23) erfolgt Abtrag = H, welcher kleiner ist als $a\sigma = \frac{\mathfrak{B}.T^*}{\beta T + s}$, in welchem Falle die Terrainlinie beim Sinken aus ihrer horizontalen Lage sg den Punkt b früher erreicht als d.

Die Ordinate des Punktes b und e ist $y = -H$

„ „ „ „ c u. d ist $y = -(H+T)$

während die Abscissen derselben die früheren bleiben, siehe Formel (2). Man erhält durch Substitution ihrer Werthe in (1)

Gleichung der Fahrbahn $y = -H$ ..... (8)

„ „ inneren Böschungslinie $y = -\frac{1}{\beta}x + \frac{\mathfrak{B}}{\beta} - H$ ..... (9)

„ „ äusseren Böschungslinie $y = \frac{1}{\beta}x - H - \frac{\mathfrak{B}+W}{\beta}$ .... (10)

„ „ Grenzordinaten

$$\left.\begin{aligned} P = gf_1 &= -\frac{A(H+T)}{\mathfrak{B}+\beta T+s} \\ = gf_2 &= -\frac{A(H+T)}{\mathfrak{B}+\beta T} \\ = gf_3 &= -\frac{AH}{\mathfrak{B}} \end{aligned}\right\} \ldots\ldots\ldots, \quad (11)$$

Vierter Fall. Am Stationspunkt (Fig. 24, S. 15) erfolgt Abtrag, H grösser als $a\sigma = \frac{\mathfrak{B}.T}{\beta T + s}$. Dann erreicht Terrainlinie den Punkt d vor b und dem entsprechend die Grenzordinate P den Werth gf_1 vor gf_3.

Die Formeln sind wieder (8) bis (11).

---

*) $a\sigma : ab = nd : bn$ oder
$: \mathfrak{B} = T : \beta T + s$.

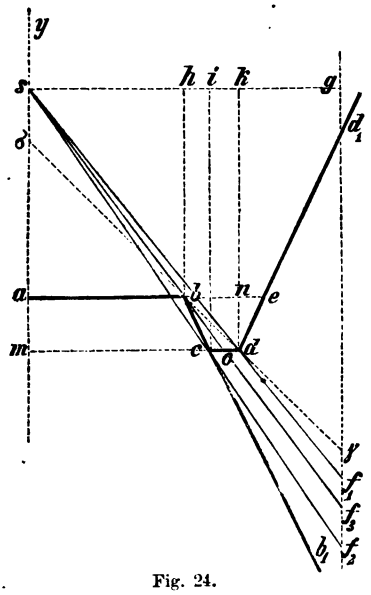


Fig. 24.

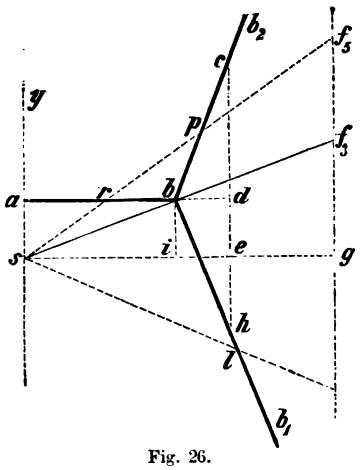


Fig. 26.

IIte **Hauptgruppe.**

Weg ohne Seitengräben. — Das normale Querprofil besteht nur aus 3 Geraden.

Erster Fall. Am Stationspunkt Auftrag =B (Fig. 26)

Gleichung der Fahrbahn y=B Formel (3)

Gleichung der obern Böschungslinie bb_2 ergiebt sich aus

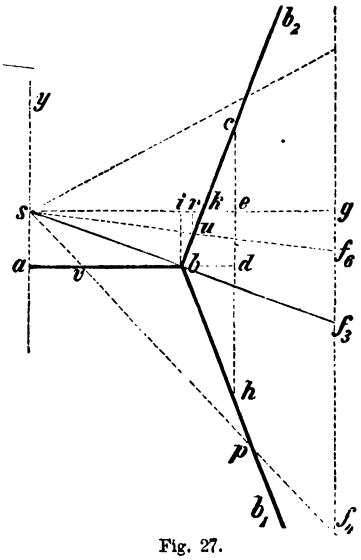


Fig. 27.

$\beta.cd = bd$ oder $\beta\ (ce-de) = ad-ab$ oder

$\beta\ (y-B) = x-\mathfrak{B}$, oder

$$y = \frac{1}{\beta}x - \frac{\mathfrak{B}}{\beta} + B \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (12)$$

Gleichung der untern Böschungslinie bb_1 folgt aus

$\beta.dh = bd$ oder $\beta\ (B-y) = x-\mathfrak{B}$,

weil $y = -eh$ und sonach

$$y = -\frac{1}{\beta}x + \frac{\mathfrak{B}}{\beta} + B \text{ wie Formel (4).}$$

Endlich ist wegen

$gf_3 : sg = bi : si$ d. h. $P:A = B:\mathfrak{B}$

einzige Grenzordinate $P = +\frac{AB}{\mathfrak{B}}$ ..... (13)

Zweiter Fall. Am Stationspunkte besteht Abtrag H, (Fig. 27).

Gleichung der Fahrbahn ist $y = -H$ wie Formel (8).
Aus $\beta.dc = bd$ oder $\beta(ce+ed) = ad - ab$ d. i. $\beta(y+H) = x - \mathfrak{B}$ folgt Gleichung der oberen Böschungslinie bb_2

$$y = \frac{1}{\beta}x - \frac{\mathfrak{B}}{\beta} - H \ldots\ldots\ldots\ldots (14)$$

Ferner erhält man aus $\beta.hd = bd$ oder $\beta(he - de) = ad - ab$ oder $\beta(-y-H) = x - \mathfrak{B}$, weil y eine an sich negative Gröese ist, und sonach Gleichung der untern Böschungslinie

$$y = -\frac{1}{\beta}x + \frac{\mathfrak{B}}{\beta} - H \text{ wie (9).}$$

Endlich ist wegen $gf_3 : sg = ib : si$ oder $P : A = H : \mathfrak{B}$

einzige Grenzordinate $P = -\frac{A.H}{\mathfrak{B}} \ldots\ldots\ldots (15)$

§ 4.

Entwicklung der Formeln für die Querflächen der Auftragsmassen an den Stationspunkten.

I^te^ Hauptgruppe. Weg erhält Seitengräben.

Erster Fall.

Am Stationspunkt (Fig. 18) ist Auftrag gleich oder grösser als Grabentiefe ($B \geqq T$).

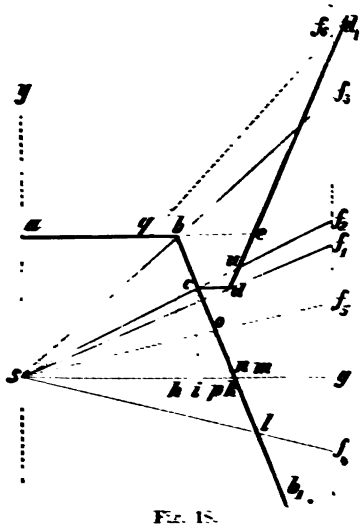


Fig. 18.

Erster Unterfall. Terrainlinie steigt von der tiefsten Lage unter der Abscissenaxe bis sf_3 oder Ordinate P vom grössten negativen Werth bis zu

$$+gf_3 = +\frac{A.B}{\mathfrak{B}} \text{ Relation (7).}$$

Für concretes Querprofil sf_4 wäre gesuchte Querfläche $= abls = abns + nsl$

$$= (ab+sn)\frac{as}{2} + \frac{sn.lm}{2} \ldots\ldots (\alpha)$$

Es ist Perpendikel lm gemeinschaftliche Ordinate Y des Durchschnittspunktes l der Terrainlinie sf_4 und innern Böschungslinie bb_1. Aus Coexistenz der Relationen (6) und (4) ergibt sich $Y = lm = \frac{P(\mathfrak{B}+\beta.B)}{A+\beta.P}$. Dieser (wegen des negativen P) an und für sich negative Werth wird durch Multiplication mit -1 positiv. Ferner ist

$$sn = sh + hk = \mathfrak{B} + \beta.B.$$

Durch Einführung beider + Werthe in (α) erhalten wir Auftragsfläche

$$\text{abls} = (\mathfrak{B} + \mathfrak{B} + \beta.B)\frac{B}{2} - \frac{(\mathfrak{B} + \beta.B)P(\mathfrak{B} + \beta.B)}{2(A + \beta.P)}$$

$$= \frac{A.B(2\mathfrak{B} + \beta.B) - P\mathfrak{B}^2}{2(A + \beta.P)} \ldots\ldots (I),$$

(in welcher Formel also P an und für sich negativ ist).

Erhebt sich P über Null z. B. bis gf_5, so ist die Auftragsfläche $= \text{abos} = \text{abns} - \text{nso} = (\text{ab} + \text{sn})\frac{as}{2} - \frac{sn.op}{2} =$ Formel (I), da für op wieder der obige Werth lm gefunden wird, in welchem jedoch P an und für sich + ist.

Sonach giebt Relation (I) die Auftragsflächen für alle negativen und positiven P bis zum Grenzwerth $gf_3 = +\frac{A.B}{\mathfrak{B}}$.

Zweiter Unterfall. Sobald Terrainlinie mit sf_3 zusammenfällt oder noch steiler wird und sich z. B. bis sf_6 erhebt, so wird

$$\text{Auftragsfläche} = \triangle \text{aqs} = \frac{aq.as}{2} = \frac{A.B^2}{2P} \ldots\ldots (II)$$

indem aus $aq : as = sg : gf_6$ oder $aq : B = A : P$, also $aq = \frac{A.B}{P}$ folgt.

Zweiter Fall.

Am Stationspunkt (Fig. 20 S. 13) ist Auftrag gleich oder kleiner als Grabentiefe ($B \lessgtr T$).

Die vorigen Betrachtungen gelten auch hier und führen wieder zu den Formeln (I) und (II).

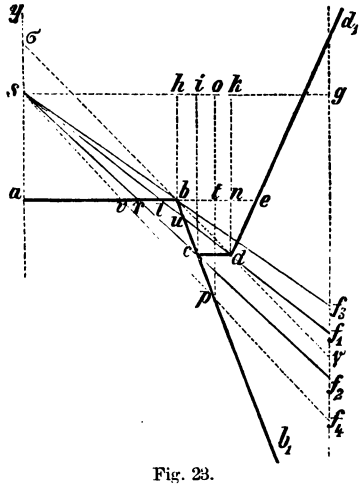


Fig. 23.

Dritter Fall.

Am Stationspunkt (Fig. 23 u. 24 erfolgt Abtrag $H = a\sigma$ von beliebiger Grösse

$$a\sigma \lessgtr \frac{\mathfrak{B}.T}{\beta.T + s}$$ (Seite 14).

So lange die Terrainlinie unter sf_3 oder P unter $gf_3 = -\frac{A.H}{\mathfrak{B}}$ (Rel. 11) z. B. bis sf_4 (Fig. 23) sinkt, bildet die Querfläche ein $\triangle$ vbp $= \frac{vb.pt}{2}$.

Aus $av : as = sg : gf_4$ oder $av : H = A : P$ folgt $av = \frac{A.H}{P}$. Durch Multiplication mit -1 wird diese, wegen des Zeichens von P, negative Grösse in die positive $av = -\frac{A.H}{P}$ verwandelt, und ist sonach

$$vb = ab - av = \mathfrak{B} + \frac{A.H}{P}.$$

Es ist ferner op die gemeinschaftliche negative Ordinate $Y = \frac{P(\mathfrak{B} - \beta.H)}{A + \beta.P}$ der Terrain- und innern Böschungslinie sf_4 und bb_1, hergeleitet aus der Coexistenz der beiden Relationen (6) und (9). Sie wird $+$ gemacht durch Multiplication mit -1. Sonach ist $pt = op - ot = -Y - H$. Durch Substitution der gefundenen Werthe wird also

$$\text{Auftragsfläche } vbp = \left(\mathfrak{B} + \frac{A.H}{P}\right)\left[-\frac{P(\mathfrak{B} - \beta.H)}{A + \beta.P} - H\right] : 2$$
$$= -\frac{(\mathfrak{B}.P + A.H)^2}{2P(A + \beta.P)} \ldots\ldots \text{(III)}$$

II^te^ Hauptgruppe. Weg ist ohne Seitengräben.

Denkt man sich in Fig. 18 (S. 16), 20 (S. 13), Fig. 23 u. 24 (S. 14 u. 15) die Linien cd und dd_1 gelöscht, so verschwinden die für die Querflächen des Auftrags ganz indifferenten Seitengräben, während die Auftragsflächen unverändert bleiben. — Sonach wiederholen sich hier genau die vorigen drei Fälle, Formeln und Grenzwerthe von P, bis zu welchen die Formeln Anwendung finden.

§. 5.

Entwicklung der Formeln für die Querflächen der Abtragsmassen an den Stationspunkten.

A. Erste Hauptgruppe. Weg erhält Seitengräben.

Erster Fall.

An dem Stationspunkt ist Auftrag $B \geq T$. (Fig. 18 u. 19).

a) Erster Unterfall. Terrainlinie erhebt sich vom möglich tiefsten Stande unter der Abscissenaxe, die horizontaleLage passirend, bis sf_1, oder die Ordinate P steigt vom grössten negativen Werth durch Null bis

$$P = gf_1 = \frac{A(B - T)}{\mathfrak{B} + \beta.T + s}. \text{ Rel. (7).}$$

Abtragsfläche = Null.

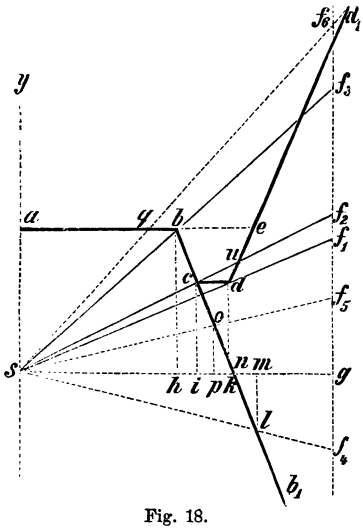


Fig. 18.

b) Zweiter Unterfall. Ordinate P geht von gf_1 an bis

$gf_2 = \frac{A(B-T)}{\mathfrak{B}+\beta.T}$. Relat. (7). d. h. bis die Abtragsfläche das $\triangle cdu$ = Sohle cd × Ordinatendifferenz der Punkte c und u : 2

$$= \frac{s}{2}\left[\frac{P(\mathfrak{B}+W-\beta.B)^*}{A-\beta.P} - (B-T)\right]$$

$$= \frac{s^2(B-T)^{**}}{2(\mathfrak{B}+2\beta.T-\beta.B)} \ldots\ldots (IV)$$

erreicht.

Die sehr kleinen Abtragsflächen, entsprechend den zwischen gf_1 und gf_2 Relat. (7) fallenden P ergiebt die Interpolation zwischen Null und Formel (IV) bei der Unterstellung, dass die Differenzen der Flächen und der P einander proportional sind.

c) Dritter Unterfall. Ordinate P steigt von gf_2 bis gf_3, d. h. von $\frac{A(B-T)}{\mathfrak{B}+\beta.T}$ bis $\frac{A.B}{\mathfrak{B}}$.

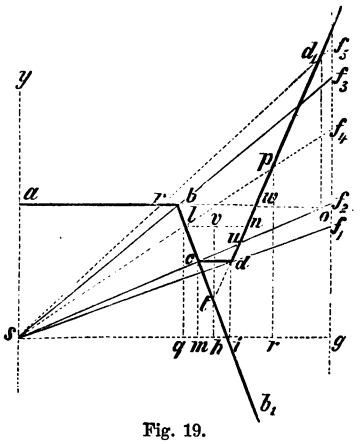


Fig. 19.

Für gf_4 (Fig. 19) wäre Abtragsfläche lcdp = Trapez lcdn + $\triangle$ lnp oder (für $lq = y_1$ und $pr = y_2$ auch

$$= \frac{ln+cd}{2}(y_1 - cm) + ln\frac{(y_2-y_1)}{2}$$

$$= \tfrac{1}{2}\left[\ln(y_2 - B + T) + s(y_1 - B + T)\right]$$

Um ln algebraisch auszudrücken, wird d_1d verlängert bis t und durch t die Senkrechte hv gezogen. Dann ist

$$ln = 2\beta.vt = 2\beta(y_1 - ht) = 2\beta\left(y_1 - B + \frac{W}{2\beta}\right)^{***}.$$

*) ist gemeinschaftliche Ordinate des Durchschnittspunktes u der äussern Böschungs- und der Terrainlinie. (Relation (5) und (6).

**) da $P = \frac{A(B-T)}{\mathfrak{B}+\beta.T}$ und $W = 2\beta T + s$ ist.

***) ht ist nämlich gemeinschaftliche Ordinate $y = B - \frac{W}{2\beta}$ der innern und äussern Böschungslinie Relat. (4) und (5).

Durch Substitution dieses Werthes und gleichzeitige Berücksichtigung der Relation $T=\frac{W-s}{2\beta}$ (da $W=2\beta.T+s$), ergiebt sich nach einigen Reductionen:

$$\text{Abtragsfläche} = \beta\left(y_1 - B + \frac{W}{2\beta}\right)\left(y_2 - B + \frac{W}{2\beta}\right) - \frac{s^2}{4\beta}.$$

Ferner ist gemeinschaftliche Ordinate der Terrain- und innern Böschungslinie sf_4 und bb_1 — Relation (6) und (4) —

$y_1 = lq = \frac{P(\mathfrak{B}+\beta.B)}{A+\beta.P}$, sodann gemeinschaftliche Ordinate der Terrain- und äussern Böschungslinie sf_4 und dd_1 — Rel. (6) u. (5) —

$$y_2 = pr = \frac{P(\mathfrak{B}+W-\beta.B)}{A-\beta.P},$$

und endlich findet man durch Substitution der Werthe von y_1 und y_2 in obige Gleichung

$$\text{Abtragsfläche} = \frac{[P(\beta.\mathfrak{B}+\frac{1}{2}\beta W)-A(\beta.B-\frac{1}{2}W)]^2}{\beta(A+\beta.P)(A-\beta.P)} - \frac{s^2}{4\beta} \ldots\ldots (V)$$

d) Vierter Unterfall. Ordinate P überschreitet $gf_3 = \frac{A.B}{\mathfrak{B}}$ Rel. (7).

Steigt Terrainlinie z. B. bis sf_5 und sonach P bis gf_5, so ist Abtragsfläche $= rbcdd_1 = \triangle rwd_1 +$ normale Grabenquerfläche* $= \frac{rw.d_1o}{2} + G$.

Aus ar:as = sg:(gf_5 = P) folgt

$$ar = \frac{as.A}{P} = \frac{B.A}{P};$$ ferner ist

$$rw = aw - ar = \mathfrak{B} + W - \frac{A.B}{P},$$ endlich

d_1o = der um B verminderten gemeinschaftlichen Ordinate der Terrain- und äussern Böschungslinie $= \frac{P(\mathfrak{B}+W-\beta.B)^{**}}{A-\beta.P} - B.$

Die Substitution der Werthe von rw und d_1o in obige Formel gibt

$$\text{Abtragsfläche} = \frac{1}{2}\left(\mathfrak{B}+W-\frac{A.B}{P}\right)\left[\frac{P(\mathfrak{B}+W-\beta.B)}{A-\beta.P} - B\right] + G$$

oder nach einigen Reductionen

$$\text{Abtragsfläche} = \frac{[P(\mathfrak{B}+W)-AB]^2}{2P(A-\beta.P)} + G \ldots\ldots\ldots (VI)$$

---

*) Normale Grabenfläche $= bcdw = \frac{W+s}{2}.\ T = G.$

**) Gemeinschaftliches y der Relationen (6) und (5).

Zweiter Fall.

Am Stationspunkt ist $B \leqq T$. Fig. 20, 21 und 22.

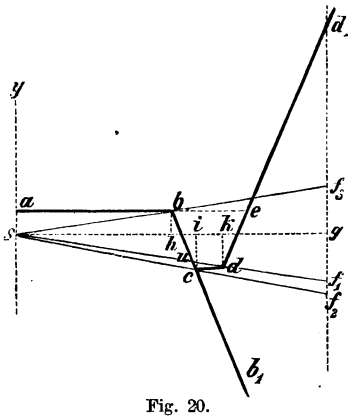


Fig. 20.

a) Erster Unterfall. Terrainlinie erhebt sich vom tiefsten Stand unter der Absissenaxe bis sf_2, oder Ordinate bis

$$P = -gf_2 = \frac{A(B-T)}{\mathfrak{B}+\beta.T}.$$ Relation (7).

Abtragsfläche = Null.

b) Zweiter Unterfall. Terrainlinie bewegt sich von sf_2 bis sf_1 oder P von

$-gf_2 = \frac{A(B-T)}{\mathfrak{B}+\beta.T}$ bis $-gf_1 = \frac{A(B-T)}{\mathfrak{B}+\beta.T+s}$.

Rel. (7).

Abtragsfläche bewegt sich zwischen Null und $\triangle cdu = \frac{cd \times \text{Höhe}}{2} = \frac{s}{2} \times$ Ordinatendifferenz der Punkte c und u.

Es ist Ordinate von $c = B - T$

„ „ „ $u = \frac{(B-T)(\mathfrak{B}+\beta.B)^*}{\mathfrak{B}+s+\beta.B}$.

Da beide negativ sind, so ist deren positive Differenz

$$= \frac{(B-T)(\mathfrak{B}+\beta.B)}{\mathfrak{B}+s+\beta.B} - (B-T) = \frac{s(T-B)}{\mathfrak{B}+s+\beta.B}$$ und sonach

$$\text{Abtragsfläche} = \frac{s^2(T-B)}{2(\mathfrak{B}+s+\beta.B)} \ldots\ldots\ldots (VII).$$

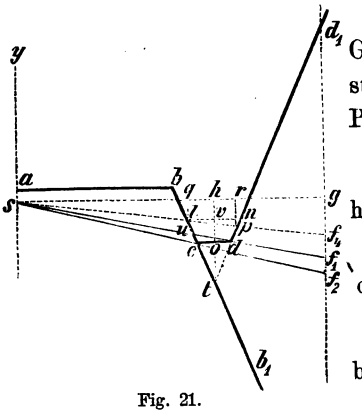


Fig. 21.

Es bilden sonach Null und (VII) die beiden Grenzen der Abtragsfläche, deren Zwischenstufen — proportional den Differenzen beider P — durch Interpolation gefunden werden.

c) Dritter Unterfall. Terrainlinie erhebt sich von sf_1 Fig. 21 bis sf_3 Fig. 22 (S. 22), oder P geht von $-gf_1 = \frac{A(B-T)}{\mathfrak{B}+\beta.T+s}$

bis $+gf_3 = \frac{A.B}{\mathfrak{B}}$.

*) Gemeinschaftliches y der Relationen (6) und (4), deren P $= \frac{A(B-T)}{B+\beta.T+s}$

Der Terrainlinie sf_4 Fig. 21 (S. 21) entspricht Abtragsfläche lpdc= dem Trapez $lndc - \triangle lnp = \frac{ln+cd}{2}(oh-lq) - \frac{ln(rp-lq)}{2}$, oder wenn $y_1 = -lq$ und $y_2 = -rp$ die Ordinaten der Punkte 1 und p bezeichnen, ist auch Abtragsfläche $= \frac{ln+s}{2}(T-B+y_1) - \frac{ln(-y_2+y_1)}{2} = \frac{1}{2}[ln(T-B+y_2)+s(T-B+y_1)]$

Es ist $ln = 2\beta.vt = 2\beta(ht-hv) = 2\beta\left(\frac{W}{2\beta} - B + y_1\right)$*.

Da ferner aus Rel. (4) und (6) $y_1 = \frac{P(\mathfrak{B}+\beta.B)}{A+\beta.P}$ und aus Rel. (5) und (6)

$$y_2 = \frac{P(\mathfrak{B}+W-\beta.B)}{A-\beta.P}$$

folgt, so erhalten wir durch Einführung aller dieser Werthe

Abtragsfläche = Formel (V),

wenn wieder wie früher $T = \frac{W-s}{2\beta}$ gesetzt wird.

Diese Formel gilt auch für +P. Denn erhebt sich z. B. die Terrainlinie bis sf_5 (Fig. 22), so ist Abtragsfläche $= lpdc = lndc + lpn = \frac{ln+cd}{2} \times (cm+y_1) + ln\frac{(y_2-y_1)}{2} = \frac{1}{2}[ln(cm+y_2)+s(cm+y_1)] = \frac{1}{2}[ln(T-B+y_2) + s(T-B+y_1)]$.

Ferner ist $ln = 2\beta.vt = 2\beta(vh+ht) = 2\beta\left(y_1 + \frac{W}{2\beta} - B\right)$

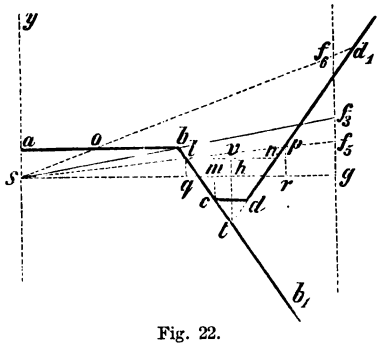


Fig. 22.

Da endlich y_1 und y_2 wieder die früheren Werthe besitzen, so wird auch wieder

Abtragsfläche = Formel (V).

bis $P = gf_3 = \frac{A.B}{\mathfrak{B}}$ geworden ist.

d) Vierter Unterfall. Terrainlinie steigt über sf_3 und P über $gf_3 = \frac{A.B}{\mathfrak{B}}$ noch hinaus.

Gelangt sie z. B. bis sd_1, so ist die gesuchte Fläche $= obcdd_1$, Fig. 22, $= rbcdd_1$ Fig 19, Seite 19, und deshalb

Abtragsfläche = Formel (VI).

---

*) $ht = B - \frac{W}{2\beta}$ ist gemeinschaftliche, an und für sich negative Ordinate der äussern und inneren Böschungslinie — Relat. (4) und (5) — sonach ist $+ht = \frac{W}{2\beta} - B$.

Dritter Fall.

Am Stationspunkt erfolgt Abtrag $H \lessgtr \frac{\mathfrak{B}.T}{\beta.T+s}$.

(d. i. es ist Fig. 23 as $\lessgtr$ aσ, und berührt beim Senken die Terrainlinie den Punkt b vor d).

a) Erster Unterfall. Terrainlinie erhebt sich vom tiefsten Stande unter der Absissenaxe bis sf_2 (bis zum Punkte c,) oder P vom grössten negativen Werth bis $-gf_2 = -\frac{A(H+T)}{\mathfrak{B}+\beta.T}$ Rel. (11).

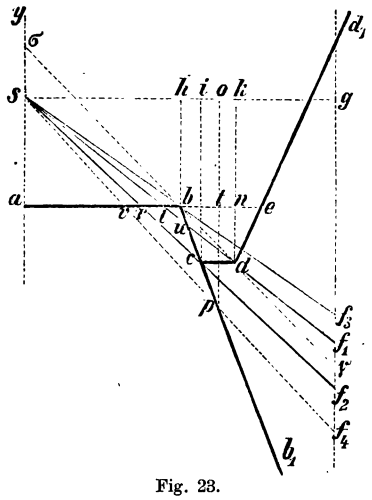


Fig. 23.

So wäre für Terrainlinie sf_4 die Abtragsfläche $\triangle asv = \frac{as.av}{2}$.

Aus as:av = gf_4:gs oder H:av = P:A folgt $av = \frac{A.H}{P}$ und sonach nach Einführung dieser Werthe

$$\text{Abtragsfläche} = -\frac{A.H^2}{2.P} \ldots\ldots \text{(VIII)}.$$

Das Minuszeichen ist vorzusetzen, weil hier P eine negative Grösse ist und doch die Abtragsfläche + werden soll.

b) Zweiter Unterfall. Terrainlinie steigt von sf_2 bis sf_1 d. h. P von $-gf_2 = -\frac{A(H+T)}{\mathfrak{B}+\beta.T}$ bis $-gf_1 = -\frac{A(H+T)}{\mathfrak{B}+\beta.T+s}$ Rel. (11).

Die Terrainlinie sf_2 entspricht $P = -gf_2$ und die

$$\text{Abtragsfläche} = \triangle asr = \frac{H^2(\mathfrak{B}+\beta.T)}{2(H+T)} \ldots\ldots\ldots \text{(IX)},$$

erhalten durch Substitution des Werthes von $P = gf_2$ Rel. (11) in Formel (VIII).

Ferner wird für Terrainlinie sf_1 oder $P = gf_1$ Rel. (11) die Abtragsfläche $= \triangle asl + \triangle ucd$.

Es ist $\triangle asl = \frac{H^2(\mathfrak{B}+\beta.T+s)}{2(H+T)}$ und $\triangle ucd = \frac{cd}{2} \times$ positiver Ordinatendifferenz der Punkte u und c =

$$\frac{s}{2}\left[H+T-\frac{(\mathfrak{B}-\beta.H)(H+T)}{\mathfrak{B}+s-\beta.H}\right] = \frac{s^2(H+T)}{2(\mathfrak{B}+s-\beta.H)} \text{ und sonach}$$

$$\text{Abtragsfläche} = \frac{H^2(\mathfrak{B}+\beta.T+s)}{2(H+T)} + \frac{s^2(H+T)}{2(\mathfrak{B}+s-\beta H)} \ldots\ldots\ldots \text{(X)}$$

Zwischen den Grenzwerthen (IX) und (X) bewegen sich die Abtragsflächen, entsprechend den obigen Grenzwerthen P zwischen gf_2 und gf_1 bei

der Annahme, dass die Differenzen der erstern denen der letztern proportional seien.

c) Dritter Unterfall. Die Terrainlinie steigt von sf_1 bis sf_3 oder P von $gf_1 = -\frac{A(H+T)}{\mathfrak{B}.+\beta.T+s}$ bis $gf_3 = -\frac{A.H}{\mathfrak{B}}$.

Erhebt sich jene z. B. bis sf_5 Fig. 25, so ist Abtragsfläche

$= \triangle asw + clpd =$ Rel. VIII + Trapez cnpd $+ \triangle$ nlp

$= $ Rel. VIII $+ \frac{cd+np}{2}.(cm-pr) + np\frac{(pr-lq)}{2}$.

$= $ Relat. VIII $+ \frac{1}{2}[cd(cm-pr) + np(cm-lq)]$.

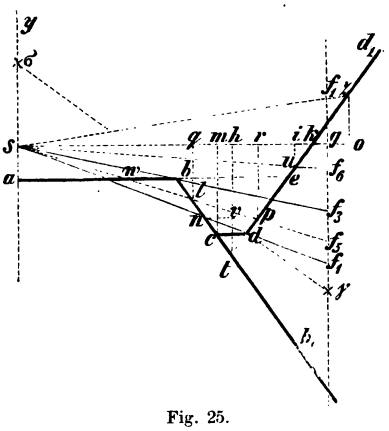


Fig. 25.

Die negative Ordinate $-pr = -hv = y_2$; ferner $-lq = y_1$; $cd = s$; $cm = H + T$; $np = 2.\beta.vt = 2\beta(ht - hv) = 2\beta\left(H + \frac{W^*}{2\beta} + y_2\right)$, eingeführt in die vorherige Gleichung ergeben:

Abtragsfläche = Rel. (VIII)

$+\frac{s}{2}(H+T+y_2) + \beta\left(H+\frac{W}{2\beta}+y_2\right) \times (H+T+y_1)$ oder $\left(\text{wegen } T = \frac{W-s}{2\beta}\right)$

$=$ Relat. (VIII) $+ \beta\left(H+\frac{W}{2\beta}+y_2\right) \times \left(H+\frac{W}{2\beta}+y_1\right) - \frac{s^2}{4\beta}$ und endlich durch Substitution der Werthe von

$$y_1 = \frac{P(\mathfrak{B}-\beta.H)}{A+\beta.P} \quad \text{und} \quad y_2 = \frac{P(\mathfrak{B}+W+\beta.H^{**})}{A-\beta.P}$$

$$\text{Abtragsfläche} = -\frac{A.H^2}{2P} + \frac{\left[A\left(\beta.H+\frac{W}{2}\right)+\beta.P\left(\mathfrak{B}+\frac{W}{2}\right)\right]^2}{\beta(A-\beta.P)(A+\beta.P)} - \frac{s^2}{4\beta} \quad \ldots\ldots (XI)$$

d) Vierter Unterfall. Die Terrainlinie steigt über sf_3 hinaus, oder P geht von $gf_3 = -\frac{A.H}{\mathfrak{B}}$ an aufwärts bis zum möglich grössten + Betrag.

Es sei z. B. Terrainlinie sf_6 geworden. Alsdann ist

Abtragsfläche = sabcdu = Trapez skea $- \triangle$ sku + Grabenquerfläche

$$= \left(\frac{sk+ae}{2}\right)sa - \frac{sk.iu^{***}}{2} + G.$$

---

*) — ht ist gemeinschaftliche Ordinate der Relationen (9) und (10)

**) y_1 wird erhalten aus Conxistenz der Relat. (6) und (9)

y_2 „ „ „ „ „ „ „ (6) und (10).

***) iu ist die vorhin aus Relat. (6) und (10) gefundene Ordinate y_2, die an und für sich negativ.

$$= \frac{(\mathfrak{B}+W+\beta.H+\mathfrak{B}+W)}{2}H+$$

$$\frac{(\mathfrak{B}+W+\beta.H).P(\mathfrak{B}+W+\beta.H)}{2(A-\beta.P)}+G, \text{ oder}$$

$$\text{Abtragsfläche} = \frac{AH[2(\mathfrak{B}+W)+\beta.H]+P(\mathfrak{B}+W)^2}{2(A-\beta.P)}+G \ldots\ldots (XII)$$

Vierter Fall.

Am Stationspunkt erfolgt Abtrag

$H \geqq \frac{\mathfrak{B}.T}{\beta.T+s}$ (d. i. es ist Fig. 24. as $\geqq$ aσ und berührt beim Senken die Terrainlinie den Punkt d vor b).

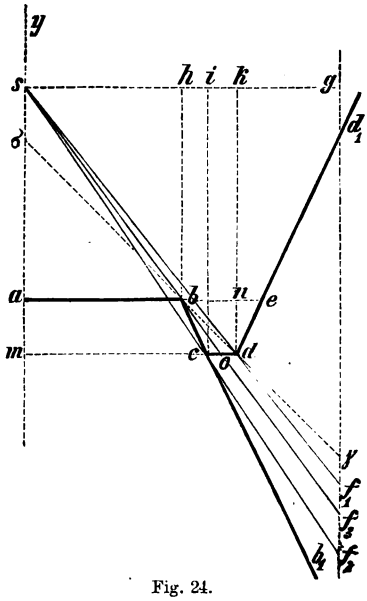


Fig. 24.

a) Erster Unterfall. Terrainlinie steigt vom tiefsten Stande bis sf_2 oder P bis

$$-gf_2 = -\frac{A(H+T)}{\mathfrak{B}+\beta.T} \text{ Rel } (11)$$

Abtragsfläche = Relation (VIII)

b) Zweiter Unterfall. Terrainlinie steigt von sf_2 bis sf_3 oder P von

$$-gf_2 = -\frac{A(H+T)}{\mathfrak{B}+\beta T} \text{ bis } -gf_3 = -\frac{A.H}{\mathfrak{B}}$$

Für $P = -gf_2$ wird Relation (VIII):

Abtragsfläche = Rel. (IX),

ferner wird für $P = -gf_3$ die

Abtragsfläche

$$= \triangle abs + \triangle bco = \frac{\mathfrak{B}.H}{2} + \frac{co^*.T}{2}$$

$$= \tfrac{1}{2}\left[\mathfrak{B}.H + T^2\frac{(\mathfrak{B}-\beta.H)}{H}\right] \cdot \ldots\ldots (XIII)$$

Die zwischen den beiden Grenzwerthen von P liegenden Abtragsflächen werden durch Interpolation gefunden.

c) Dritter Unterfall. Terrainlinie geht von

sf_3 bis sf_1 oder P von $-gf_3 = -\frac{AH}{\mathfrak{B}}$ bis $-gf_1 = -\frac{A(H+T)}{\mathfrak{B}+\beta.T+s}$

---

*) Aus mo:ms = ab:as folgt $mo = \frac{ms.ab}{as} = \frac{(H+T)\mathfrak{B}}{H}$, sonach

$$co = mo - mc = \frac{(H+T)\mathfrak{B}}{H} - (\mathfrak{B}+\beta.T) = \frac{T(\mathfrak{B}-\beta.H)}{H}.$$

Wir fanden vorhin für $P = -gf_3$

Abtragsfläche = Formel (XIII);

ferner ist die $P = -gf_1$ entsprechende

Abtragsfläche = abcds = Formel (XIII) $+ \triangle$ dos

$$= \text{Formel (XIII)} + \left[\frac{do.sm}{2} = \tfrac{1}{2}(cd - co)sm\right]$$

$$= \text{Formel (XIII)} + \tfrac{1}{2}\left[s - T\frac{(\mathfrak{B} - \beta.H)}{H}\right](H+T)$$

$$= \tfrac{1}{2}[H(\mathfrak{B} + s + \beta.T) + T(s - \mathfrak{B})] \ldots\ldots\ldots (XIV)$$

Auch für diesen Unterfall findet man die zwischen die Grenzwerthe der beiden P fallenden Abtragsflächen durch Interpolation zwischen den Formeln (XIII) und (XIV).

d) Vierter Unterfall. Terrainlinie steigt über sf_1 hinaus, oder P nähert sich von $-\frac{A(H+T)}{\mathfrak{B} + \beta.T + s}$ dem Werthe Null und wird eine positive Grösse.

B. Zweite Hauptgruppe.

Alle Seitengräben fehlen.

Erster Fall.

Am Stationspunkt erfolgt Auftrag = B. Fig. 26.

a) Erster Unterfall. Terrainlinie erhebt sich vom tiefsten Stand bis sf_3, oder P steigt vom grössten negativen Werth durch Null bis

$$+gf_3 = +\frac{A.B}{\mathfrak{B}}. \text{ Rel. (13).}$$

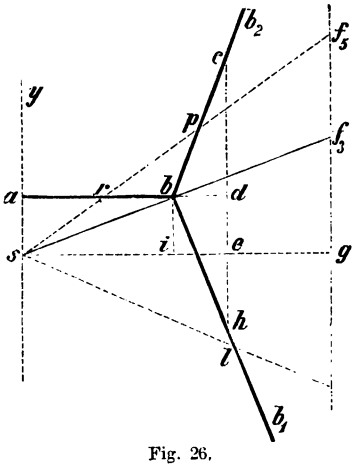


Fig. 26.

Abtragsfläche = Null.

b) Zweiter Unterfall. Terrainlinie steigt über sf_3 und $P \gtrless \frac{A.B}{\mathfrak{B}}$

Für sf_5 ist Abtragsfläche $= \triangle$ rbp

$$= \frac{rb \times (\text{Ordinate von p} - as)}{2} = \tfrac{1}{2} rb(y - B).$$

Aus ar : as = sg : gf_5 d. i. ar : B = A : P

folgt $ar = \frac{A.B}{P}$ und sonach

$$rb = ab - ar = \mathfrak{B} - \frac{A.B}{P}.$$

Ferner ist Ordinate des Punktes p das ge-

meinschaftliche y der Relationen (6) und (12), nämlich $y = \frac{P(\mathfrak{B} - \beta.B)}{A - \beta.P}$.

Durch Einführung dieser Werthe wird nach einigen Reductionen

$$\text{Abtragsfläche} = \frac{(\mathfrak{B}.P - A.B)^2}{2P(A - \beta.P)} \ldots\ldots\ldots (XV).$$

Derselbe Werth ergibt sich aus (VI) für W und G = Null.

Zweiter Fall.

Am Stationspunkt erfolgt Abtrag = H. Fig. 27.

a) Erster Unterfall. Terrainlinie bewegt sich aufwärts vom tiefsten Stande bis sf_3, oder P vom grössten negativen Werth bis

$$-gf_3 = -\frac{A.H}{\mathfrak{B}}. \text{ Relation (15)}$$

Dem concreten Querprofil sf_4 entspräche die Abtragsfläche

$$\triangle avs = \frac{av.as}{2} = \frac{av.H}{2}.$$

Aus av:as = gs:gf_4 oder av:H = A:P folgt $av = \frac{A.H}{-P}$, indem das an sich negative P mit — 1 multiplicirt werden muss, um eine + Abtragsfläche zu erhalten. Es wird dann durch Substitution

$$\text{Abtragsfläche} = -\frac{A.H^2}{2P} = \text{Relation (VIII). (S. 23).}$$

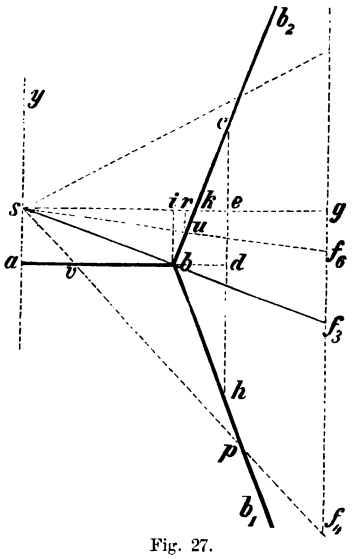


Fig. 27.

b) Zweiter Unterfall. Terrainlinie erreicht allmählich die steilste Lage, oder P geht von $-gf_3 = -\frac{A.H}{\mathfrak{B}}$ durch Null in's Positive über.

Für sf_6 würde Abtragsfläche

abus = Trapez skba — △suk

$= (sk + ab)\frac{as}{2} - \frac{sk.ru}{2}$. Es ist nun

$sk = ab + ik = \mathfrak{B} + \beta.H$, ferner ru = gemeinschaftliche Ordinate y der Relation (6) und (14) $= \frac{P(\mathfrak{B} + \beta.H)}{A - \beta.P}$, eine wegen Zeichens von P negative Grösse, und wird sonach nach Einführung dieser Werthe

$$\text{Abtragsfläche} = H\left(\mathfrak{B} + \frac{\beta}{2}.H\right) + \frac{P(\mathfrak{B} + \beta.H)^2}{2(A - \beta.P)} \ldots\ldots (XVI).$$

Die Formel bleibt dieselbe, wenn concretes Querprofil über die Abscissenaxe hinaus fällt, d. h. wenn P posiv wird.

§ 6.

Entwicklung der Formeln für die normalen (horizontalen) Breiten des ganzen Weggebietes.

Erste Hauptgruppe.

Weg erhält Seitengräben, (sobald Auftrag an der Grabenstelle geringer ist als die Grabentiefe).

Erster Fall.

Am Stationspunkt ist Auftrag B $\geqq$ Grabentiefe T. Fig. 18, Seite 16.

a) Erster Unterfall. Es steigt P vom grössten negativen Werth bis exclus. $gf_1 = \frac{A(B-T)}{\mathfrak{B}+\beta.T+s}$.

Für Terrainlinie sf_4 ist normale Wegbreite sm = horizontalem Abstande der Punkte 1 und s = gemeinschaftlicher Absisse der Terrain- und innern Böschungslinie oder gemeinschaftliches x der Relationen (6) und (4).

$$\text{Wegbreite } x = \frac{A(\mathfrak{B}+\beta.B)}{A+\beta.P} \ldots\ldots \text{(XVII)}.$$

b) Zweiter Unterfall. Es durchläuft P den Werth von $gf_1 = \frac{A(B-T)}{\mathfrak{B}+\beta.T+s}$ aufwärts bis zu jeder möglichen positiven Grösse.

Normale Wegbreite ist gemeinschaftliche Absisse x des Durchschnittspunktes der Terrain- und äusseren Böschungslinie, d. i. der Relationen (6) und (5) oder

$$\text{Wegbreite } x = \frac{A(\mathfrak{B}+W-\beta.B)}{A-\beta.P} \ldots\ldots \text{(XVIII)}.$$

Will man aus den Tafeln, entsprechend den Querflächen der Erdmassen, die Wegbreiten zwischen den Punkten d und u, oder zwischen den Grenzwerthen $P = gf_1$ und gf_2, Relation (7), durch Interpolation finden, so erhält man die beiden correspondirenden Grenzwerthe der Wegbreiten durch Substitution dieser P in (XVIII)

$$\left.\begin{array}{c} \mathfrak{B}+\beta.T+s \text{ und} \\ \dfrac{(\mathfrak{B}+\beta T)(\mathfrak{B}+W-\beta.B)}{\mathfrak{B}+2\beta.T-\beta.B} \end{array}\right\} \ldots\ldots \text{(XIX)}.$$

und unterstellt, dass die Differenzen der Grenzwerthe beider Ordinaten und Wegbreiten einander proportional seien.

Zweiter Fall.

Am Stationspunkt ist Auftrag $B \lessgtr T$. Fig. 20.

a) Erster Unterfall. P reicht vom grössten negativen Werth bis

$$-gf_2 = \frac{A(B-T)}{\mathfrak{B}+\beta.T}. \text{ Rel. (7)}$$

Es ist die gemeinschaftliche Abscisse x der Terrain- und inneren Böschungslinie d. i. der Relationen (6) und (4) die

normale Wegbreite = Rel. (XVII).

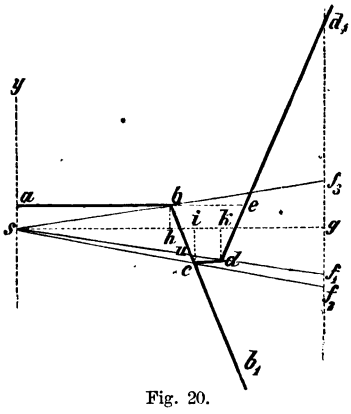


Fig. 20.

b) Zweiter Unterfall. Das negative P geht von $-gf_2$ bis $-gf_1$ d. i. von

$$\frac{A(B-T)}{\mathfrak{B}+\beta.T} \text{ bis } \frac{A(B-T)}{\mathfrak{B}+\beta T.+s} \text{ Rel. (7).}$$

Die den beiden Punkten c und d entsprechenden Wegbreiten sind

$$\left.\begin{matrix}\mathfrak{B}+.\beta T \text{ und}\\ \mathfrak{B}+\beta T+s\end{matrix}\right\} \ldots\ldots\ldots \text{(XX).}$$

Aus den Grenzwerthen der Ordinaten und Wegbreiten findet man wieder durch Interpolation wie vorhin beim ersten Fall die Wegbreiten, die den Punkten zwischen c und d entsprechen.

c) Dritter Unterfall. P bewegt sich von $-gf_1 = \frac{A(B-T)}{\mathfrak{B}+\beta.T+s}$ durch Null in's Positive.

Wegbreite = Relation XVIII.

Dritter Fall.

Am Stationspunkt besteht Abtrag $H \lessgtr \frac{\mathfrak{B}.T}{\beta.T+s}$ Fig. 23, Seite 23 und 24, Seite 25.

a) Erster Unterfall. P erhebt sich vom grössten negativen Werth

$$\text{bis } -gf_2 = -\frac{A(H+T)}{\mathfrak{B}+\beta.T} \text{ Relat. (11)}$$

$$\text{Wegbreite} = \frac{A(\mathfrak{B}-\beta.H)}{A+\beta.P} \ldots\ldots \text{(XXI).}$$

Gemeinschaftliche Abscisse der Relationen (6) und (9).

b) Zweiter Unterfall. P bewegt sich von $-gf_2$ bis $-gf_1$ oder von

$$\frac{A(H+T)}{\mathfrak{B}+\beta.T} \text{ bis } -\frac{A(H+T)}{\mathfrak{B}+\beta.T+s}. \text{ Rel. (11).}$$

Die entsprechenden normalen Wegbreiten bewegen sich in demselben Verhältniss zwischen $\left.\begin{matrix}\mathfrak{B}+\beta.T \text{ und}\\ \mathfrak{B}+\beta.T+s\end{matrix}\right\}$ frühere Rel. (XX),

und findet man die Zwischenwerthe durch Interpolation.

c) Dritter Unterfall. P geht von $-gf_1 = -\frac{A(H+T)}{\mathfrak{B}+\beta.T+s}$ durch Null in's Positive.

$$\text{Wegbreite} = \frac{A(\mathfrak{B}+\beta.H+W)}{A-\beta.P} \ldots\ldots \text{(XXII)}.$$

Gemeinschaftliche Abscisse der Relat. (6) und (10).

Zweite Hauptgruppe.

Weg besitzt unter keinen Umständen Seitengräben.

Erster Fall.

Am Stationspunkt erfolgt Auftrag B. Fig. 26.

a) Erster Unterfall. P ist negativ, wird Null und geht bis $gf_3 = \frac{A.B}{\mathfrak{B}}$.

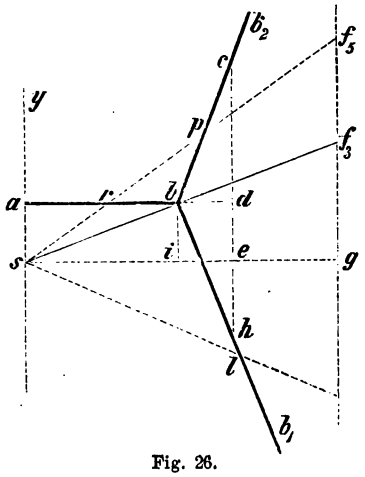


Fig. 26.

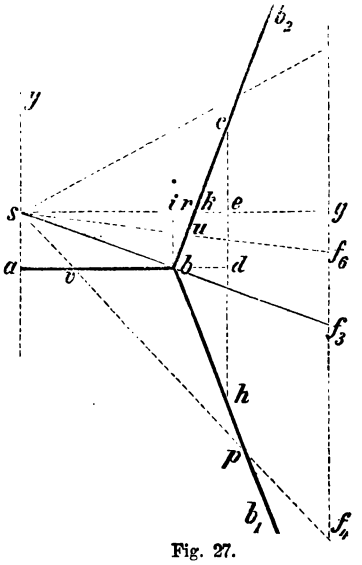


Fig. 27.

Wegbreite = Relat. (XVII).

Gemeinschaftliche Abscisse der Relat. (6) und (4).

b) Zweiter Unterfall. $P \geqq \left(\frac{A.B}{\mathfrak{B}} = gf_3\right)$

$$\text{Wegbreite} = \frac{A(\mathfrak{B}-\beta.B)}{A-\beta.P} \ldots\ldots\ldots \text{(XXIII)}.$$

Gemeinschaftliche Abscisse der Rel. (6) und (12).

Zweiter Fall.

Am Stationspunkt erfolgt Abtrag H. Fig. 27, Seite 30.

a) Erster Unterfall. P ist negativ und reicht aufwärts bis

$$-gf_3 = -\frac{AH}{\mathfrak{B}} \text{ Relat. (15)}$$

Wegbreite = Relat. (XXI).

Gemeinschaftliche Abscisse der Relat. (6) und (9).

b) Zweiter Unterfall. P bewegt sich von $-gf_3$ durch Null in's Positive.

$$\text{Wegbreite} = \frac{A(\mathfrak{B}+\beta.H)}{A-\beta.P} \ldots\ldots \text{(XXIV)}$$

Gemeinschaftliche Abscisse x der Relat. (6) und (14).

Mittelst der vorstehenden Formeln I bis XXIV, wurden nun die Querflächen der Erdmassen und Wegbreiten in den Tafeln berechnet.

§. 7.

Einfachste Ermittelung der Massen-Querflächen und Wegbreiten an den Stationspunkten in jenen Ausnahmsfällen, wo sich die concreten Querprofile nicht in zwei Gerade verwandeln lassen.

Lassen sich wegen zu grosser Unregelmässigkeit des Terrains an den Stationspunkten die concreten Querprofile nicht auf zwei Gerade bringen, so finden die Tafeln keinen Gebrauch.

Zur Behandlung dieser Ausnahmsfälle dient nachstehendes Verfahren, welches freilich Zeichnung, Abgreifen der Dimensionen und Berechnung bedingt, allein wegen seiner Einfachheit noch allgemeine Anwendung finden wird.

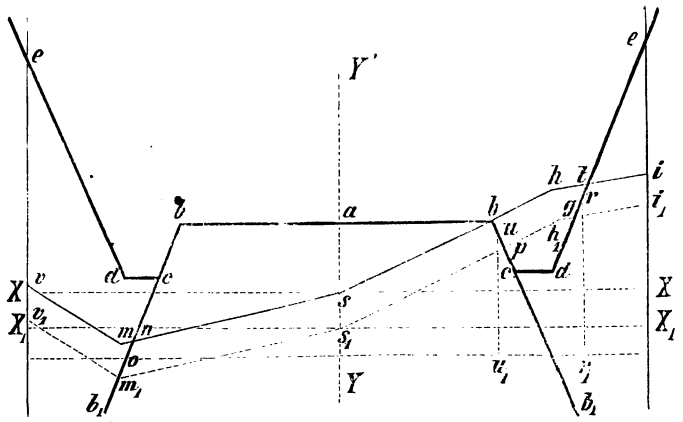


Fig. 28.

Hat man sich für ein bestimmtes Wegsystem (z. B. mit Seitengräben) entschieden, so lässt man, diesem entsprechend, ganze Bogen Zeichenpapier mit Reihen normaler, alle Fälle in sich schliessender, Querprofile — beispielsweise dargestellt durch die beiden Gruppen fetter Linien abcb$_1$ und cde in Fig. 28, Seite 31 — und versehen mit der durch die Fahrbahnmitte gehenden Ordinatenaxe Y^{1}Y in angemessenen Abständen unter und nebeneinander bedrucken. Die mit solchen Schablonen-Reihen bedruckten Bogen Fig. 29, heftet man auf ein Reissbrett, so dass die Axen Y^{1}Y mit einer angelegten Reissschiene parallel laufen.

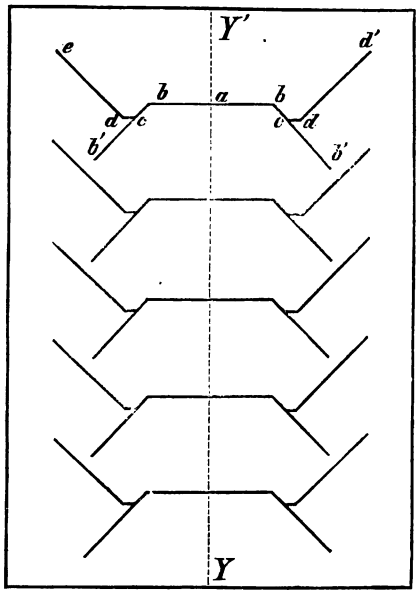


Fig. 29.

Nun werden Fig. 28 auf die mit den Stationsziffern zu versehenden normalen Querprofile (Schablonen) die entspechenden, durch Nivellement und Messung gefundenen, **concreten** Querprofile (vmshi) gezeichnet, nachdem am Stationspunkte auf der Ordinatenaxe die Höhe von as des Ab- resp. Auftrags abgestochen und durch s mittelst der Reissschiene die Abscissenaxe XX gezogen worden ist.

Diese concreten Querprofile entsprechen dem vorläufigen normalen Längeprofil (den ersten projectirten Gefäll-Mittellinien). Erfolgt nun nach Ermittlung der Auftragsflächen (abnsb) und der Abtragsflächen (bcdth) eine Verrückung jenes Längeprofils in diejenige Lage, welche, je nach der Intention des Technikers, einen vollständigen oder theilweisen Ausgleich des Ab- und Auftrags bewirkt und sonach das vorläufige in ein definitives, normales Längeprofil verwandelt, — so verlegt sich, dem entsprechend, jeder Stationspunkt s nach s$_1$ und senkt oder hebt sich jedes concrete Querprofil, parallel mit sich, um ss$_1$ Längeeinheiten, alsdann seine definitive Lage ($v_1m_1s_1h_1i_1$) einnehmend. Die hierdurch entstehenden Parallelstreifen (nsbps$_1$m$_1$) Auftragsfläche und (bhtgh$_1$p) Abtragsfläche werden bei einer Senkung des vorläufigen Längeprofils zu den früheren Auftragsflächen addirt, beziehungsweise von den Abtragsflächen in Abzug gebracht, damit sich die definitiven Querflächen ergeben (Auftragsfläche $=$abnsb$+$nsbps$_1$m$_1$$=abm_1s_1$pba und Abtragsfläche $=$bcdth$-$bhtgh$_1$p$=$pcdgh$_1$); bei einer Hebung der vorläufigen

normalen Wegmittellinien wären umgekehrt die fraglichen Streifen zu subtrahiren beziehungsweise zu addiren.

Die Inhalte der Parallelstreifen sind die Producte:

Höhe $ss_1 \times$ horizontale Länge der Streifen. Die Länge ist horizontaler Abstand beider Mittelpunkte (o und u sowie u und r) je beider Stirnseiten (nm_1 und bp, sowie bp und tg). Sie wird erhalten, indem man mit der Reissschiene durch den tiefsten Mittelpunkt (o) eine Horizontale zieht und auf diese von den übrigen Mittelpunkten (u und r) Perpendikel (uu_1 und rr_1) fällt. Alsdann bilden die Längen die Abstände der Perpendikel-Fusspunkte.

Hat man deshalb an einem gewissen Stationspunkt s die einer vorläufigen Gefälllinie des normalen Längeprofils entsprechende Auf- und Abtragsfläche bezw. $= F_1$ und F_2 gefunden und lässt die Gefälllinie am Stationspunkte um die Höhe ss_1 sich senken, so ist die:

$$\text{neue Auftragsfläche} = F_1 + ss_1 \times ou_1$$
$$\text{neue Abtragsfläche} = F_2 - ss_1 \times u_1 r_1$$

Ein wiederholtes Zerlegen, Abgreifen der Dimensionen und detaillirtes Berechnen aller Theile der neuen Querflächen wird auf diese Weise erspart.

Beweis. In Fig. 30 ist ein Parallelstreifen aus den beiden Dreiecken I und VI und den Romben II bis V zusammengesetzt. Es ist Inhalt von

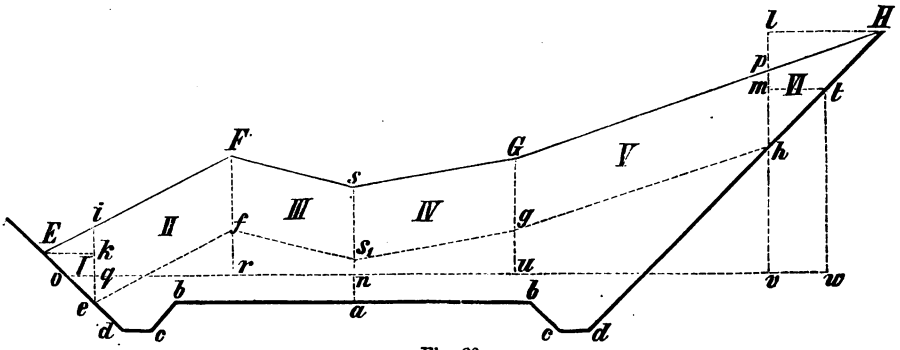


Fig. 30.

$$\text{I} = \frac{ei.Ek}{2} = ei.oq \text{ (da } Eo = {}^1/_2 Ee, \text{ so ist } oq = {}^1/_2 Ek) = ss_1 . oq$$

$$\text{Inhalt von VI} = \frac{hp.lH}{2} = hp.mt \text{ (da } Ht = {}^1/_2 Hh, \text{ so ist } mt = {}^1/_2 Hl)$$

$$= ss_1 . mt = ss_1 . vw.$$

Da nun noch II bis V Rhomben bilden, so ist

$$\text{Inhalt des ganzen Streifens} = ss_1 . oq + ie . qr + Ff . rn + ss_1 . nu + Gg . uv + hp . mt$$
$$= ss_1 (oq + qr + rn + nu + uv + vw) = ss_1 . ow.$$

Es wird Höhe ss_1 nach den in meiner Schrift über Waldwegebau und an verschiedenen Orten in der Allg. Forst- und Jagdzeitung von mir veröffentlichten Formeln durch Rechnung gefunden. Die Abstände ow (sowie ou_1 und u_1r_1 Fig. 28 S. 31) werden dagegen mit dem Zirkel abgegriffen.

Seither war es Brauch, die concreten Querprofile vorerst zu zeichnen und auf diese die normalen (oder die Schablonen) successive zweimal aufzutragen, um die vorläufigen beziehw. definitiven ganzen Querflächen durch Zerlegen in Dreiecke, Abgreifen der Dimensionen u. s. w. zu ermitteln. Mit dem grössten Zeitgewinn wird aber das Ziel erreicht, wenn man in umgekehrter Reihenfolge auf die vorgedruckten Schablonen die concreten Querprofile successive zweimal*) aufträgt und schliesslich die auf einfache Weise gefundenen Inhalte der Parallelstreifen zu den vorläufigen Querflächen addirt, resp. von denselben abzieht.

Anmerkung 1. Der Fall, wo ein bestehender Weg beibehalten und nur umgebaut, d. h. durch Auf- und Abtrag verbessert werden soll — ist im Allgemeinen ebenfalls nach den hier gegebenen Regeln zu behandeln.

Nur dann, wenn der alte Weg durch ebenes Terrain führt, und wenn zugleich seine Seitengräben in ganzer Breite entweder

a) innerhalb oder
b) ausserhalb } des Territoriums des neuen Weges fallen,

kann man wieder die Tafeln benutzen. Man vermehrt dann nur im Falle (a) die Auftragsflächen jeder Profilhälfte um die durchschnittliche Querfläche des alten Grabens und ignorirt im Falle (b) einfach die alten Graben. (Fallen diese dagegen in die Grenzlinie der neuen Wegfläche, so ist wieder nach gegenwärtigem § zu verfahren.)

Anmerkung 2. An steilen Hängen kann es vorkommen, dass der ganze Weg, also beide Weghälften, in den Berg hineingelegt (und der gewonnene Grund nicht zum Auftrag benutzt, sondern den Hang hinabgeworfen) wird. Lässt man in solchen Fällen die abgesteckten Punkte der, allen Windungen der Bergwand folgenden, Weglinie nicht als Mittel-, sondern als äussere Grenz-Punkte der Wegkrone (deren Seitengraben am äusseren Hange ja wegfällt) gelten, pflöckt man auch die ersteren ab, so dass sie den letztern gegenüberstehen, und sucht dann mittelst Nivellements die Höhenunterschiede eines jeden solchen Punktenpaars: so können diese Differenzen als Abtragshöhen H in den Tafeln aufgesucht und die entsprechenden Querflächen abgelesen werden. — Im Allgemeinen werden aber für derartige Fälle die in den Tafeln unterstellten Wegformen nicht gewählt werden können.

---

*) entsprechend zuerst der vorläufigen und sodann der definitiven normalen Wegmittellinie.

Denn selbstverständlich müssen die Böschungslinien (wenigstens die äussern) des gewählten Wegsystems immer beträchtlich steiler sein, als die des Terrains (d. i. der concreten Querprofile), weil sonst die Querflächen der Auf- und Abtrags-Massen und die Kosten zu gross ausfielen, ja bis zu ∞ ansteigen könnten. Eine Berechnung besonderer Tafeln für die hier geeignete Wegform dürfte sich aber nicht verlohnen, sondern wären diese seltenen Fälle wieder dem Ressort des vorliegenden § zuzutheilen.

Anmerkung 3. Sollte bei den grössten P die Breite des Weggeländes den Betrag von A überschreiten, so geben dennoch alle Formeln §§ 3 bis 6 und sonach auch die Tafeln richtige Resultate, wenn nur die concreten Querprofile bei der Verlängerung über A hinaus mit dem Terrain noch so ziemlich zusammenfallen (oder im Sinne des § 2 corrigirt worden sind). Kleine Abweichungen in fraglicher Hinsicht können übrigens für die Praxis keine beachtenswerthen Fehler veranlassen, da die über A hinausragenden Flächen- (und Wegbreiten-) Stücke an und für sich unbedeutend sind, und sonach deren Differenzen von den richtigen Stücken noch um so geringer werden müssen. Bei beträchtlicheren Unterschieden wäre wieder der laufende § massgebend. (Ebenso, wenn die B.H und P der Tafeln nicht ausreichen sollten.)

Schlussfolgerungen für die Praxis.

Jeder, der den Waldwegebau auf rationelle Weise betreiben und die Erdmasseberechnungen zur Aufstellung der richtigsten, vollstes Vertrauen der Steigerer verdienenden und billigsten Kostenvoranschläge mit dem geringsten Zeitaufwand durchführen will, möge im Sinne vorstehender Abhandlungen

1) Die concreten Querprofile auf zwei Grade reduciren und mittelst der Tafeln die Querflächen berechnen, ferner

2) in den Ausnahmsfällen, wo die Abgrenzung der concreten Querprofile mehr als zwei Geraden bedingt, das oben mitgetheilte, auf die Anwendung vorgedruckter Schablonen sich stützende, Verfahren befolgen.

Die massgebenden Behörden, welche die Durchführung eines rationellen Waldwegebaues ernstlich wünschen, möchten ferner die geringen Kosten nicht scheuen und für alle, je nach den concreten Verhältnissen zu wählende, Wegsysteme erschöpfende Tafeln mittelst der entwickelten Formeln berechnen, sowie die erforderlichen Schablonen-Formularien drucken lassen — um den ausführenden Beamten die schuldige Erleichterung zu gewähren und den Einwürfen, dass die Erdmassenberechnungen zu zeitraubend seien, entschieden zu begegnen.

Tafeln

zur Berechnung der Querflächen der Erdmassen (des Ab- und Auftrags) sowie der Wegterrain-Breiten an den Stationspunkten der definitiven (corrigirten) Wegmittellinien (Wegaxen)

für

(gebräuchliches) Wegsystem mit: Kronenbreite = 5 m; Böschungsverhältniss = 1; Seitengräben von 0.375 m Tiefe; 0.25 m Sohlenbreite und sonach 1 m oberer Weite.

I. Princip und Inhalt der Tafeln.

(Siehe nachstehende Figur.)

Die Tafeln unterstellen, dass die concreten Querprofile f'sf'' in zwei gerade, im Stationspunkt s unter beliebigem Winkel zusammenlaufende, Linien sf' und sf'', jede von sg = A = 5 Meter Horizontal-Länge, gestreckt (verwandelt) und in f' und f'' abgepflöckt worden seien.

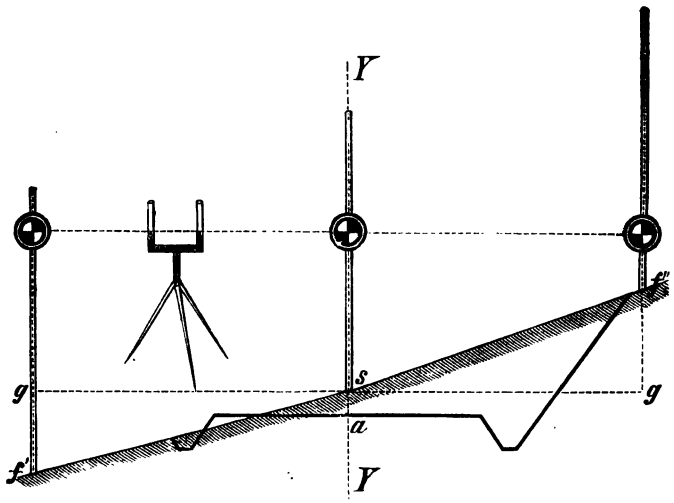


Fig. 31.

Auf die durch s gezogen gedachte Horizontale gg denkt man sich von f′ und f″ die Perpendikel $gf' = -P$ und $gf'' = +P$ gefällt (deren Zeichen von dem Umstande abhängt, ob sie unter oder über dem Horizont gg des Stationspunktes liegen). Wie aus Fig. 31 ersichtlich, ergeben sich die beiden P mit ihren Zeichen aus dem Nivellement des concreten Querprofils durch Subtraction der Zielhöhen der beiden Endpunkte f′ und f″ von der Zielhöhe des Stationspunktes s, oder es ist, wenn wir Zielhöhen der Punkte s.f′ und f″ mit zs.zf′ und zf″ bezeichnen

$$gf' = zs - z'f' = -gf' = -P$$
$$gf'' = zs - z''f'' = +gf'' = +P.$$

Denkt man sich den Stationspunkt s um den Betrag der gegebenen Höhe des Auf- resp. Abtrags bis zu a erhöht, oder (wie in Fig. 31 geschehen) erniedrigt und dann durch a das, mit fetten Linien gezeichnete, normale Querprofil gelegt, so werden die Querflächen der Auf- und Abtragsmassen durch die, den Stationspunkt passirende, Verticale YY (Ordinatenaxe) in zwei, den beiden P entsprechende Theile (einen linken und einen rechten) zerschnitten. Ein jeder Theil kann gleichzeitig aus Ab- und Auftrags-Querfläche (s. z. B. links) oder nur aus Einer Gattung (z. B. rechts nur Abtrags-) Querfläche bestehen.

Die Tafeln enthalten nun für jeden Theil: sowohl die Ab- als auch die Abtragsfläche, jedesmal zusammengezogen in eine Zahl Quadratmeter (in der Spalte „□ Met.“), sowie ferner die Weggebiets-Breite in einer Zahl Längemeter (in der Spalte „Met.“) — und zwar für alle von 0 bis 100 Centimeter reichenden Abtragshöhen = H und Auftragshöhen = B am Stationspunkte. Innerhalb einer jeden Höhengruppe sind jene Flächen und Breiten für alle positiven und negativen, von 0 bis 240 Centimeter ansteigenden, P berechnet*). Zu diesem Behufe ist jede Tafelseite in zwei Hälften gespalten, von denen die erste für die +P, die andere für die —P bestimmt ist. Die P einer jeden Hälfte sind in der ersten mit $\overset{+P}{c.m}$ und $\overset{-P}{c.m}$ bezeichneten, Spalte aufgeführt.

Die H und B, welche mit fetten Ziffern in der Tafelmitte stehen, stufen sich von 2 zu 2 Centimeter ab; dagegen nehmen die beiden $\pm P$ im Allgemeinen um 20 Centimeter und nur dann um weniger zu, wenn die Natur

---

*) Die genannten Zahlen dürften wohl im Allgemeinen die Grenzen des Auf- und Abtrags am Stationspunkt, sowie die Grade der Terrainabdachung bezeichnen, innerhalb welcher der Praktiker sich zu bewegen hat.

der Formeln (zur Berechnung der Flächen und Breiten) sich ändert, für welche Fälle die entsprechenden Grenzwerthe von P besternt wurden.

Für kleinere Stufen findet man die Zwischenwerthe durch (arithmetische) Interpolation. Für diesen Zweck ist jedesmal die Differenz zweier aufeinanderfolgenden Flächen und Breiten pro 1 Centimeter P berechnet und in die Spalten unter „Diff." eingetragen. Diese Differenzen sind + oder —, je nachdem die Flächen (□ Met.) und Breiten (Met.) steigen oder fallen. Mögen diese Differenzen innerhalb ein und derselben Höhengruppe gleiche oder verschiedene Zeichen haben, so ist jedesmals nur der ersten positiven und der ersten negativen Differenz das Zeichen vorgesetzt.

II. Gebrauchsanweisung mittelst Beispielen.

Beispiel 1. Am Stationspunkt werden B = 18 Centimeter aufgetragen. Nivellement des concreten Querprofils habe das eine P = +180; das P = —20 Centimeter ergeben. — Wie gross sind Querfläche der Abtrags- und Auftragsmasse und Breite des Wegterrains?

Man findet für

	Abtragsquerfläche.	Auftragsquerfläche.	Breite.
P = 180	2.766 □^{m}	0.0450 □^{m}	5.19 m.
P = —20	0.0245 „	0.6158 „	3.19 „
Profil enthält:	2.7905 □^{m}	0.6608 □^{m}	8.38 m.

Da sowohl B als die beiden P genau in der Tafel stehen, so sind die Beträge, ohne Interpolation, nur direct abzuschreiben und zu summiren.

Beispiel 2. Es seien H = 36 und die beiden P = $\begin{Bmatrix} -110 \\ -177 \end{Bmatrix}$.

Man findet für:

P			Abtragsfläche.			Auftragsfläche.			Breite.	
		diff.	+	−	diff.	+	−	diff.	+	−
Erste	−100		0.3788	. . . .	. . . . .	0.0613	. . . .	. . . . .	3.22	
Profilhälfte	−10	−10×·0052	. . . .	·0520	+10×·0047	·0470	. . . .	−10×·005	. . .	·05
Zweite	−160		0.2025	. . . .	. . . . .	0.4449	. . . .	. . . . .	3.15	
Profilhälfte	−17	−17×·0011	. . . .	·0187	+17×·0094	·1598	. . . .	+17×·01	·17	
			0.5813	·0707	. . . . .	. . . . .			6.54	·05
			0707	. . . . .		. . . . .			05	
Profil enthält:			0.5106			0.7130			6.49	

NB. Erläuterung des Verfahrens siehe folgende Seite.

Die beiden gegebenen P (— 110 und — 177) kommen in den Tafeln nicht vor. Deshalb setzt man zuerst die Flächen und Breiten der zunächst liegenden Tafel — P (100 und 160) und sucht die Ergänzungsstücke mittelst Interpolation. Letzteres geschieht durch Multiplication der Differenzen zwischen den beiden gegebenen und den beiden Tafel-P $\begin{pmatrix} 110-100=10 \\ 177-160=17 \end{pmatrix}$ mal der auf 1 Centimeter von P kommenden (positiven oder negativen) Flächen- und Breiten-Differenz. Schliesslich addirt man diese Producte im Sinne ihrer Zeichen zu den zuerst angesetzten Flächen und Breiten.

In praxi beschränkt man sich nur auf Anschreiben der nöthigen Positionen, und gestaltet sich dann obige Rechnung wie folgt:

Abtragsfläche.		Auftragsfläche.		Breite.	
+	—	+	—	+	—
0.3788	. . . . .	0.0613	. . . .	3.22	
	·0520	·0470	. . . . .		·05
0.2025	. . . . .	0.4449	. . . .	3.15	
	·0187	·1598	. . . .	0.17	
0.5813	·0707	. . . . .	. . . .	6.54	·05
0707	. . . . .	. . . . .	. . . .	05	
= 0.5106		0.7130		6.49	

Beispiel 3. Es sei H = 62 und P = $\begin{Bmatrix} +177 \\ -194 \end{Bmatrix}$.

Abtragsfläche.		Auftragsfläche.		Breite.	
+	—	+	—	+	—
6.5910	. . . . .	. . . . .	. . . .	6.06	
.6630	. . . . .	. . . . .	. . . .	.32	
0.5339	. . . . .	0.1701	. . . .	2.94	
	.0378	.0910	. . . .	.14	
7.7879	.0378				
.0378					
= 7.7501		0.2611		9.46	

Beispiel 4. Es ist B = 53 und P = $\begin{cases} +27 \\ -128 \end{cases}$.

		Abtragsfläche.		Auftragsfläche.		Breite.	
		+	—	+	—	+	—
B = 52	P = 27	0.0017	. . . . .	1.218	. . . . .	3.14	
		0042	. . . . .	. . . . .	.016	01	
	P = −128	—	. . . . .	2.875	. . . . .	3.97	
			. . . . .	.136	. . . . .	.09	
B = 54	P = 27	0.0000	. . . . .	1.267	. . . . .	3.13	
		0006	. . . . .	. . . . .	.008	.00	
	P = −128	—	. . . . .	2.955	. . . . .	4.00	
				.136	. . . . .	.09	
				8.587	.024		
				024			
		0.0065		8.563		14.43	
Mittel =		0.0033		4.282		7.22	

Dieses Beispiel zeigt die Behandlung des complicirtesten Falles, wo weder Höhe am Stationspunkt, noch die beiden P in der Tafel stehen, und deshalb in zweifacher Richtung zu interpoliren ist. Zu diesem Behuf wird sowohl für die nächst kleinere als grössere Tafel-Höhe (hier B = 52 und 54) eine besondere Berechnung (nach dem vorher gelehrten Verfahren) angestellt und aus den beiden Resultaten das Mittel genommen.

Für denselben Fall diene noch:

Beispiel 5. Man hat H = 37 und P = $\begin{cases} -105 \\ -159 \end{cases}$.

		Abtragsfläche.		Auftragsfläche.		Breite.	
		+	—	+	—	+	—
H = 36	P = −105	0.3788	. . . . .	0.0613	. . . . .	3.22	
			.0260	.0235	. . . . .		.03
	P = −159	0.2314	. . . . .	0.2867	. . . . .	2.97	
			.0266	0.1501	. . . . .	.17	
H = 38	P = −105	0.4271	. . . . .	0.0450	. . . . .	3.23	
			.0280	.0220	. . . . .		.03
	P = −159	0.2579	. . . . .	0.2540	. . . . .	2.94	
			.0304	.1444	. . . . .	.17	
		1.2952	.1110			12.70	.06
		.1110				.06	
		1.1842		0.9870		12.64	
Mittel =		0.5921		0.4935		6.32	

In praxi wird man wohl immer auf die Tafelzahlen H, B und P abrunden dürfen, wodurch alles Interpoliren wegfiele und Flächen und Breiten geradezu abgeschrieben werden könnten.

III. Die nachstehenden Formeln zur Berechnung der Tafeln

für das angegebene spezielle Wegsystem wurden aus den allgemeinen abgeleitet durch Einführung von $\mathfrak{B} = 2.5^{m}$; $T = 0.375^{m}$; $s = 0.25^{m}$; $\beta = 1$ und $A = 5^{m}$.

Ordinate P.	Abtragsquerfläche.	Auftragsquerfläche.	Horizontal-Breite.
1) Am Stationspunkt erfolgt Abtrag $H < 1.5$ Meter.			
P ist positiv und wächst von Null an aufwärts.	$H(3.5+0.5H)+\frac{(3.5+H)^2}{\frac{10}{P}-2}+0.2344$ = Formel (I).	Null.	$\frac{3.5+H}{1-0.2P}$ . . . . . (a)
P ist negativ und a) geht abwärts bis $-2H$.	Wie vorher Formel (I).	Null.	Wie vorher Formel (a)
b) geht abwärts von $-2H$ bis $-\frac{H+0.375}{0.625}$.	$-\frac{2.5H^2}{P}+\frac{(3P+5H+2.5)^2}{25-P^2}-0.0156$ = Formel (II).	$\frac{-\left(0.5+\frac{H}{P}\right)^2}{\frac{0.4}{P}+0.08}$ . . . . (1)	Wie vorher Formel (a)
c) liegt zwischen $-\frac{H+0.375}{0.625}$ und $-\frac{H+0.375}{0.575}$.	Interpolationswerth zwischen $\frac{H^2\times 1.5625}{H+0.375}+\frac{(H+0.375)0.0625}{2(2.75-H)}$ und $\frac{H^2\times 1.4375}{H+0.375}$ . . . . . (III)	Wie vorher Formel (1)	Interpolationswerth zwischen 3.125 und 2.875.
d) geht abwärts von $-\frac{H+0.375}{0.575}$ an.	$-\frac{2.5H^2}{P}$ . . . . . (IV)	Wie vorher Formel (1)	$\frac{2.5-H}{1+0.2P}$ . . . . (b)

Ordinate P.	Abtragsquerfläche.	Auftragsquerfläche.	Horizontal-Breite.
2) Am Stationspunkt erfolgt Auftrag $B \gtrless T$.			
P ist positiv und a) geht von Null an aufwärts bis 2B.	$\frac{(3P-5B+2.5)^2}{25-P^2}-0.0156$ . . . (V)	$\frac{5B(5+B)-6.25P}{2(5+P)}$ . . . . . (2)	$\frac{5(3.5-B)}{5-P}$ . . . . (c)
b) geht aufwärts von 2B an.	$\frac{\left(0.7-\frac{B}{P}\right)^2}{\frac{0.4}{P}-0.08}+0.2344$ . . . . . (VI)	$\frac{2.5B^2}{P}$ . . . . . (3)	Wie vorher Formel (c)
P ist negativ und a) geht abwärts bis $\frac{B-0.375}{0.625}$.	Formel (V)	Formel (2)	Wie vorher Formel (c)
b) liegt zwischen $\frac{B-0.375}{0.625}$ und $\frac{B-0.375}{0.575}$	Interpolationswerth zwischen $\frac{0.0625(0.375-B)}{2(2.75+B)}$ und Null . . . (VII)	Wie vorher Formel (2)	Interpolationswerth zwischen 3.125 und 2.875.
c) geht abwärts von $\frac{B-0.375}{0.575}$ an.	Null.	Wie vorher Formel (2)	$\frac{2.5+B}{1+0.2P}$ . . . . . (d)

Ordinate P.	Abtragsquerfläche.	Auftragsquerfläche.	Horizontal-Breite.
3) Am Stationspunkt erfolgt Auftrag $B > T$.			
P ist positiv und a) geht von Null an aufwärts bis $\frac{B-0.375}{0.625}$.	Null.	Wie vorher Formel (2)	Wie vorher Formel (d)
b) liegt zwischen $\frac{B-0.375}{0.625}$ u. $\frac{B-0.375}{0.575}$.	Interpolationswerth zwischen Null und $\frac{0.0625(B-0.375)}{6.5-2B}$.	Wie vorher Formel (2)	Interpolationswerth zwischen 3.125 und $\frac{2.875(3.5-B)}{3.25-B}$.
c) geht aufwärts von $\frac{B-0.375}{0.575}$ bis 2B.	Formel (V)	Wie vorher Formel (2)	Formel (c)
d) von 2B aufwärts.	Formel (VI)	Formel (3)	Formel (c)
P ist negativ.	Null.	Formel (2)	Formel (d)

NB. Die Zeichen von P sind beim Gebrauch der Formeln strenge zu berücksichtigen. So gilt z. B. Formel IV $-\frac{2.5H^2}{P}$ für die negativen P, und wird deshalb bei Substitution der negativen Werthe von P die Abtragsfläche eine positive.

Der Eintrag der Formeln für $H \geq 1.5$ Meter unterblieb, da die Tabellen nur bis $H = 1^m$. zu reichen brauchen.

Tafeln.

+ P	Abtrag		Breite		− P	Abtrag		Auftrag		Breite	
Centimeter.	□ Met.	Diff.	Meter	Diff.	Centimeter.	□ Met.	Diff.	□ Met.	Diff.	Meter	Diff.
				H = 0							
0	0.2344	+0128	3.50	+008	*0	0.2344	−0053	0.0000	+0065	3.50	−007
20	0.4896	0139	3.65	008	20	0.1290	0038	0.1302	0071	3.37	007
40	0.7670	0152	3.80	009	40	0.0524	0024	0.2717	0077	3.24	006
60	1.070	017	3.98	010	*60	0.0043	0009	0.4261	0082	3.13	050
80	1.401	018	4.17	011	*65	0.0000	—	0.4670	0085	2.88	+007
100	1.766	020	4.38	012	80	—	—	0.5952	0093	2.98	008
120	2.169	022	4.61	013	100	—	—	0.7813	0103	3.13	008
140	2.616	025	4.86	015	120	—	—	0.9868	0114	3.29	009
160	3.117	028	5.15	016	140	—	—	1 215	013	3.47	011
180	3.680	032	5.47	018	160	—	—	1.471	014	3.68	012
200	4.318	036	5.83	021	180	—	—	1.758	016	3.91	013
220	5.047	042	6 25	024	200	—	—	2.083	019	4.17	015
240	5.888		6.73		220	—	—	2.455	022	4.46	018
					240	—	—	2.885		4.81	
				H = 2							
0	0.3046	+0129	3.52	+008	0	0.3046	−0123	—	—	3.52	−008
20	0.5627	0140	3.67	008	*4	0.2554	0066	0.0000	+0052	3.49	007
40	0.8433	0153	3.83	009	20	0.1497	0042	0.0833	0068	3.38	006
60	1.149	017	4.00	010	40	0.0658	0027	0.2201	0076	3.26	006
80	1.485	018	4.19	011	60	0.0120	0020	0.3712	0080	3.14	003
100	1.853	020	4.40	012	*63	0.0061	0008	0.3951	0082	3.13	042
120	2.261	023	4.63	013	*69	0.0015	0000	0.4440	0085	2.88	+006
140	2.714	025	4.89	015	80	0.0013	—	0 5372	0091	2.95	008
160	3.220	028	5.18	016	100	0.0010	—	0.7200	0101	3.10	008
180	3.789	032	5.50	019	120	0.0008	—	0.9221	0112	3.26	009
200	4.435	037	5.87	021	140	0.0007	—	1.147	013	3.44	010
220	5.172	043	6.29	024	160	0.0006	—	1.398	014	3.65	011
240	6.023		6.77		180	0.0006	—	1.681	016	3.88	012
					200	0.0005	—	2.001	018	4.13	015
					220	0.0005	—	2.367	021	4.43	017
					240	0 0004	—	2.789		4.77	
				H = 4							
0	0.3752	+0131	3.54	+003	0	0.3752	−0123	—	—	3.54	−008
20	0.6363	0142	3.69	008	*8	0.2765	0080	0.0000	+0039	3.48	007
40	0.9201	0155	3.85	009	20	0.1811	0048	0.0469	0064	3.40	006
60	1.230	017	4.02	010	40	0.0850	0031	0.1739	0073	3.28	006
80	1.569	019	4.21	011	60	0.0239	0022	0.3201	0078	3.16	005
100	1.942	021	4.43	012	*66	0.0108	0009	0.3670	0081	3.13	042
120	2.354	023	4.66	013	*72	0.0055	0001	0.4154	0083	2.88	+006
140	2.812	026	4.92	014	80	0.0050	0001	0.4821	0090	2.93	007
160	3.324	029	5.21	016	100	0.0040	—	0.6612	0099	3.08	008
180	3.900	033	5.53	019	120	0.0033	—	0.8596	0110	3.24	009
200	4.552	037	5.90	021	140	0.0029	—	1.080	012	3.42	010
220	5.298	043	6.32	024	160	0.0025	—	1.327	014	3.62	011
240	6.159		6.81		180	0.0022	—	1.605	016	3.84	013
					200	0.0020	—	1.920	018	4.10	015
					220	0.0018	—	2.280	021	4.39	017
					240	0.0017	—	2.696		4.73	

+P Centimeter.	Abtrag □ Met.	Abtrag Diff.	Auftrag □ Met.	Auftrag Diff.	Breite Met.	Breite Diff.	−P Centim.	Abtrag □ Met.	Abtrag Diff.	Auftrag □ Met.	Auftrag Diff.	Breite Met.	Breite Diff.
B=0													
0	0.2344	+0128	—	—	3.50	+008	0	0.2344	−0053	0.0000	+0065	3.50	−007
20	0.4896	0139	—	—	3.65	008	20	0.1290	0038	0.1302	0071	3.37	007
40	0.7670	0152	—	—	3.80	009	40	0.0524	0024	0.2717	0077	3.24	006
60	1.070	017	—	—	3.98	010	*60	0.0043	0009	0.4261	0082	3.13	050
80	1.401	018	—	—	4.17	011	*65	0.0000	—	0.4670	0085	2.88	+007
100	1.766	020	—	—	4.38	012	80	—	—	0.5952	0093	2.98	008
120	2.169	022	—	—	4.61	013	100	—	—	0.7813	0103	3.13	008
140	2.616	025	—	—	4.86	015	120	—	—	0.9868	0114	3.29	009
160	3.117	028	—	—	5.15	016	140	—	—	1.215	013	3.47	011
180	3.680	032	—	—	5.47	018	160	—	—	1.471	014	3.68	012
200	4.318	036	—	—	5.83	021	180	—	—	1.758	016	3.91	013
220	5.047	042	—	—	6.25	024	200	—	—	2.083	019	4.17	015
240	5.888		—	—	6.73		220	—	—	2.455	022	4.46	018
							240	—	—	2.885		4.81	
B=2													
0	0.2148	+0059	0.0502	−0063	3.48	+008	0	0.2148	−0050	0.0502	+0066	3.48	−007
*4	0.2385	0115	0.0250	0013	3.51	007	20	0.1142	0036	0.1825	0072	3.35	007
20	0.4219	0136	0.0050	0001	3.62	008	40	0.0424	0023	0.3263	0078	3.22	005
40	0.6936	0149	0.0025	0000	3.78	009	*57	0.0040	0008	0.4587	0082	3.13	050
60	0.9920	0164	0.0017	—	3.95	010	*62	0.0000	—	0.4998	0086	2.88	+007
80	1.319	018	0.0013	—	4.14	011	80	—	—	0.6550	0095	3.00	008
100	1.679	020	0.0010	—	4.35	012	100	—	—	0.8440	0105	3.15	009
120	2.078	022	0.0008	—	4.58	013	120	—	—	1.053	012	3.32	009
140	2.520	025	0.0007	—	4.83	015	140	—	—	1.285	013	3.50	011
160	3.015	028	0.0006	—	5.12	016	160	—	—	1.544	015	3.71	012
180	3.571	032	0.0006	—	5.44	018	180	—	—	1.836	017	3.94	013
200	4.202	036	0.0005	—	5.80	021	200	—	—	2.167	019	4.20	015
220	4.923	042	0.0005	—	6.21	024	220	—	—	2.545	022	4.50	018
240	5.754		0.0004	—	6.69		240	—	—	2.981		4.85	
B=4													
0	0.1960	+0058	0.1008	−0064	3.46	+008	0	0.1960	−0018	0.1008	+0067	3.46	−007
*8	0.2425	0102	0.0500	0025	3.52	007	20	0.1002	0034	0.2352	0073	3.33	006
20	0.3646	0131	0.0200	0005	3.60	008	40	0.0331	0021	0.3813	0079	3.20	005
40	0.6257	0146	0.0100	0002	3.76	009	*54	0.0038	0009	0.4915	0082	3.13	062
60	0.9181	0161	0.0066	0001	3.93	010	*58	0.0000	—	0.5242	0087	2.88	+007
80	1.240	018	0.0050	0001	4.12	011	80	—	—	0.7152	0096	3.03	008
100	1.596	020	0.0040	—	4.33	011	100	—	—	0.9073	0106	3.18	008
120	1.989	022	0.0033	—	4.55	013	120	—	—	1.119	012	3.34	010
140	2.426	024	0.0029	—	4.81	014	140	—	—	1.355	013	3.53	011
160	2.915	027	0.0025	—	5.09	016	160	—	—	1.619	015	3.74	012
180	3.464	031	0.0022	—	5.41	018	180	—	—	1.915	017	3.97	013
200	4.088	036	0.0020	—	5.77	021	200	—	—	2.251	019	4.23	015
220	4.800	041	0.0018	—	6.18	024	220	—	—	2.635	022	4.54	017
240	5.622		0.0017	—	6.65		240	—	—	3.079		4.88	

+P Centimeter.	Abtrag □ Met.	Abtrag Diff.	Breite Meter	Breite Diff.	−P Centimeter.	Abtrag □ Met.	Abtrag Diff.	Auftrag □ Met.	Auftrag Diff.	Breite Meter	Breite Diff.
H = 6											
0	0.4462	+0132	3.56	+008	0	0.4462	−0124	—	—	3.56	−007
20	0.7102	0144	3.71	008	*12	0.2977	0093	0.0000	+0026	3.48	008
40	0.9972	0156	3.87	009	20	0.2233	0057	0.0208	0056	3.42	007
60	1.310	017	4.05	010	40	0.1100	0035	0.1332	0070	3.29	006
80	1.653	019	4.24	011	60	0.0400	0022	0.2727	0077	3.18	005
100	2.030	021	4.45	012	*70	0.0180	0010	0.3493	0080	3.13	042
120	2.447	023	4.68	014	*76	0.0119	0002	0.3972	0086	2.88	+007
140	2.911	026	4.95	014	100	0.0090	0001	0.6050	0097	3.05	008
160	3.428	029	5.23	017	120	0.0075	0001	0.7993	0108	3.21	009
180	4.011	033	5.56	019	140	0.0064	—	1.016	012	3.39	010
200	4.671	037	5.93	022	160	0.0056	—	1.258	014	3.59	011
220	5.425	044	6.36	025	180	0.0050	—	1.531	016	3.81	013
240	6.296		6.85		200	0.0045	—	1.841	018	4.07	015
					220	0.0041	—	2.195	020	4.36	017
					240	0.0038	—	2.603		4.69	
H = 8											
0	0.5176	+0134	3.58	+008	0	0.5176	−0124	—	—	3.58	−007
20	0.7846	0145	3.73	008	*16	0.3189	0074	0.0000	+0041	3.47	007
40	1.075	016	3.89	009	40	0.1407	0040	0.0978	0066	3.31	006
60	1.391	017	4.07	010	60	0.0602	0025	0.2292	0074	3.20	005
80	1.738	019	4.26	011	*73	0.0273	0012	0.3258	0079	3.13	042
100	2.120	021	4.48	012	*79	0.0202	0002	0.3729	0085	2.88	+007
120	2.541	023	4.71	013	100	0.0160	0001	0.5512	0095	3.03	008
140	3.010	026	4.97	015	120	0.0133	0001	0.7412	0106	3.18	009
160	3.533	029	5.26	017	140	0.0114	0001	0.9534	0119	3.36	010
180	4.122	033	5.59	019	160	0.0100	0001	1.191	013	3.56	011
200	4.790	038	5.97	021	180	0.0089	—	1.459	015	3.78	012
220	5.553	044	6.39	024	200	0.0080	—	1.763	017	4.03	014
240	6.433		6.88		220	0.0073	—	2.111	020	4.32	017
					240	0.0067	—	2.513		4.65	
H = 10											
0	0.5894	+0135	3.60	+008	0	0.5894	−0125	—	—	3.60	−007
20	0.8594	0147	3.75	008	*20	0.3402	0081	0.0000	+0034	3.46	007
40	1.153	016	3.91	009	40	0.1773	0046	0.0679	0061	3.33	006
60	1.473	018	4.09	010	60	0.0845	0029	0.1894	0072	3.21	005
80	1.824	019	4.29	011	*76	0.0385	0012	0.3041	0078	3.13	036
100	2.209	021	4.50	012	*83	0.0303	0003	0.3584	0083	2.88	+007
120	2.636	024	4.74	013	100	0.0250	0002	0.5000	0093	3.00	008
140	3.109	027	5.00	015	120	0.0208	0001	0.6853	0104	3.16	009
160	3.639	030	5.29	017	140	0.0179	0001	0.8929	0117	3.33	010
180	4.234	034	5.62	019	160	0.0156	0001	1.126	013	3.53	011
200	4.909	039	6.00	022	180	0.0139	0001	1.389	015	3.75	012
220	5.681	045	6.43	025	200	0.0125	0001	1.688	017	4.00	014
240	6.571		6.92		220	0.0114	0001	2.029	020	4.29	017
					240	0.0104		2.424		4.62	

B=6

+P Centimeter.	Abtrag □ Met.	Abtrag Diff.	Auftrag □ Met.	Auftrag Diff.	Breite Met.	Breite Diff.	−P Centim.	Abtrag □ Met.	Abtrag Diff.	Auftrag □ Met.	Auftrag Diff.	Breite Met.	Breite Diff.
0	0.1780	+0057	0.1518	−0064	3.44	+007	0	0.1780	−0046	0.1518	+0068	3.44	−007
*12	0.2467	0089	0.0750	0038	3.52	007	20	0.0870	0031	0.2883	0074	3.31	006
20	0.3177	0123	0.0450	0011	3.58	008	40	0.0247	0021	0.4367	0079	3.19	006
40	0.5632	0142	0.0225	0004	3.74	009	*50	0.0035	0007	0.5160	0082	3.13	050
60	0.8480	0158	0.0150	0002	3.91	009	*55	0.0000	—	0.5568	0088	2.88	+007
80	1.164	018	0.0113	0001	4.10	010	80	—	—	0.7760	0098	3.05	008
100	1.514	019	0.0090	0001	4.30	011	100	—	—	0.9710	0108	3.20	008
120	1.902	022	0.0075	0001	4.53	013	120	—	—	1.187	012	3.37	010
140	2.334	024	0.0064	—	4.78	014	140	—	—	1.426	013	3.56	011
160	2.816	027	0.0056	—	5.06	016	160	—	—	1.694	015	3.77	012
180	3.359	031	0.0050	—	5.38	018	180	—	—	1.995	017	4.00	013
200	3.975	035	0.0045	—	5.73	021	200	—	—	2.336	020	4.27	015
220	4.679	041	0.0041	—	6.14	024	220	—	—	2.726	023	4.57	018
240	5.492		0.0038	—	6.62		240	—	—	3.177		4.92	

B=8

0	0.1608	+0056	0.2032	−0065	3.42	+007	0	0.1608	−0043	0.2032	+0069	3.42	−007
*16	0.2509	0106	0.1000	0025	3.53	008	20	0.0745	0029	0.3419	0075	3.29	006
40	0.5061	0138	0.0400	0007	3.72	008	40	0.0170	0020	0.4926	0080	3.17	006
60	0.7818	0155	0.0267	0003	3.89	009	*47	0.0033	0008	0.5486	0082	3.13	062
80	1.092	017	0.0200	0002	4.07	010	*51	0.0000	—	0.5813	0084	2.88	+006
100	1.436	019	0.0160	0001	4.28	011	60	—	—	0.6570	0090	2.93	007
120	1.818	021	0.0133	0001	4.50	013	80	—	—	0.8371	0099	3.07	008
140	2.243	024	0.0114	0001	4.75	014	100	—	—	1.035	011	3.23	008
160	2.720	027	0.0100	0001	5.03	016	120	—	—	1.254	012	3.40	009
180	3.256	030	0.0089	—	5.34	018	140	—	—	1.498	014	3.58	011
200	3.864	035	0.0080	—	5.70	021	160	—	—	1.769	015	3.80	012
220	4.560	040	0.0073	—	6.11	024	180	—	—	2.075	017	4.03	013
240	5.363		0.0067		6.58		200	—	—	2.422	020	4.30	016
							220	—	—	2.818	023	4.61	018
							240	—	—	3.275		4.96	

B=10

0	0.1444	+0055	0.2550	−0065	3.40	+007	0	0.1444	−0041	0.2550	+0070	3.40	−007
*20	0.2552	0100	0.1250	0031	3.54	008	20	0.0629	0025	0.3958	0077	3.27	006
40	0.4545	0132	0.0625	0010	3.70	008	*44	0 0030	0008	0.5811	0082	3.13	062
60	0.7192	0151	0.0417	0005	3.86	009	*48	0.0000	—	0.6139	0085	2.88	+006
80	1.022	017	0.0313	0003	4.05	010	60	—	—	0.7159	0091	2.95	007
100	1.359	019	0.0250	0002	4.25	011	80	—	—	0.8988	0101	3.10	008
120	1.736	021	0.0208	0001	4.47	013	100	—	—	1.100	011	3.25	008
140	2.155	024	0.0179	0001	4.72	014	120	—	—	1.322	012	3.42	009
160	2.625	027	0.0156	0001	5.00	016	140	—	—	1.569	014	3.61	011
180	3.155	030	0.0139	0001	5.31	018	160	—	—	1.846	016	3.82	012
200	3.755	034	0.0125	0001	5.67	020	180	—	—	2.156	018	4.06	014
220	4.442	040	0.0114	0001	6.07	024	200	—	—	2.508	020	4.33	016
240	5.235		0.0104		6.54		220	—	—	2.911	023	4.64	018
							240	—	—	3.375		5.00	

+P Centimeter.	Abtrag		Breite		−P Centimeter.	Abtrag		Auftrag		Breite	
	□ Met.	Diff.	Meter	Diff.		□ Met.	Diff.	□ Met.	Diff.	Meter	Diff.
H=12											
0	0.6616	+0137	3.62	+008	0	0.6616	−0125	—	—	3.62	−007
20	0.9346	0148	3.77	008	*24	0.3615	0089	0.0000	+0027	3.45	006
40	1.231	016	3.93	009	40	0.2197	0053	0.0435	0055	3.35	006
60	1.555	018	4.11	010	60	0.1130	0032	0.1534	0069	3.23	005
80	1.910	020	4.31	011	*79	0.0514	0014	0.2842	0076	3.13	036
100	2.300	022	4.53	012	*86	0.0418	0004	0.3374	0081	2.88	+007
120	2.731	024	4.76	014	100	0.0360	0003	0.4513	0090	2.98	008
140	3.210	027	5.03	015	120	0.0300	0002	0.6316	0101	3.13	009
160	3.745	030	5.32	017	140	0.0257	0002	0.8344	0114	3.31	010
180	4.347	034	5.66	019	160	0.0225	0001	1.063	013	3.50	011
200	5.030	039	6.03	022	180	0.0200	0001	1.320	015	3.72	012
220	5.810	045	6.46	025	200	0.0180	0001	1.613	017	3.97	014
240	6.710		6.96		220	0.0164	0001	1.949	019	4.25	016
					240	0.0150		2.337		4.58	
H=14											
0	0.7342	+0138	3.64	+008	0	0.7342	−0127	—	—	3.64	−007
20	1.010	015	3.79	009	20	0.4794	0121	—	—	3.50	006
40	1.310	016	3.96	009	*28	0.3829	0096	0.0000	+0020	3.45	007
60	1.638	018	4.14	010	40	0.2679	0061	0.0245	0048	3.37	006
80	1.996	020	4.33	011	60	0.1456	0036	0.1212	0066	3.25	005
100	2.390	022	4.55	012	*82	0.0657	0014	0.2659	0075	3.13	031
120	2.826	024	4.79	013	*90	0.0547	0006	0.3256	0079	2.88	+007
140	3.311	027	5.05	015	100	0.0490	0004	0.4050	0088	2.95	008
160	3.852	030	5.35	017	120	0.0408	0003	0.5800	0099	3.10	009
180	4.461	035	5.69	019	140	0.0350	0002	0.7778	0112	3.28	010
200	5.151	039	6.07	022	160	0.0306	0002	1.001	013	3.47	011
220	5.939	046	6.50	025	180	0.0272	0001	1.254	014	3.69	012
240	6.849		7.00		200	0.0245	0001	1.541	016	3.93	014
					220	0.0223	0001	1.870	019	4.21	016
					240	0.0204		2.251		4.54	
H=16											
0	0.8072	+0139	3.66	+008	0	0.8072	−0129	—	—	3.66	−007
20	1.086	015	3.81	009	20	0.5496	0121	—	—	3.52	007
40	1.390	017	3.98	009	*32	0.4043	0103	0.0000	+0014	3.44	006
60	1.721	018	4.16	010	40	0.3219	0070	0.0109	0041	3.39	006
80	2.083	020	4.36	011	60	0.1824	0040	0.0928	0062	3.27	006
100	2.482	022	4.58	012	*85	0.0813	0016	0.2488	0073	3.13	031
120	2.922	025	4.82	013	*93	0.0688	0007	0.3072	0077	2.88	+007
140	3.412	027	5.08	015	100	0.0640	0005	0.3613	0085	2.93	008
160	3.959	031	5.38	017	120	0.0533	0004	0.5307	0096	3.08	009
180	4.575	035	5.72	019	140	0.0457	0003	0.7232	0109	3.25	010
200	5.272	040	6.10	022	160	0.0400	0002	0.9412	0123	3.44	011
220	6.070	046	6.54	025	180	0.0356	0002	1.188	014	3.66	012
240	6.990		7.04		200	0.0320	0001	1.470	016	3.90	014
					220	0.0291	0001	1.793	019	4.18	016
					240	0.0267		2.167		4.50	

+P Centimeter.	Abtrag □ Met.	Abtrag Diff.	Auftrag □ Met.	Auftrag Diff.	Breite Met.	Breite Diff.	−P Centim.	Abtrag □ Met.	Abtrag Diff.	Auftrag □ Met.	Auftrag Diff.	Breite Met.	Breite Diff.
B=12													
0	0.1288	+0055	0.3072	−0066	3.38	+007	0	0.1288	−0038	0.3072	+0072	3.38	−007
*24	0.2596	0093	0.1500	0038	3.55	008	20	0.0521	0023	0.4502	0078	3.25	006
40	0.4083	0126	0.0900	0015	3.67	008	*41	0.0028	0009	0.6137	0082	3.13	083
60	0.6605	0147	0.0600	0008	3.84	009	*44	0.0000	—	0.6384	0086	2.88	+006
80	0.9546	0166	0.0450	0005	4.02	010	60	—	—	0.7752	0093	2.98	007
100	1.286	019	0.0360	0003	4.23	011	80	—	—	0.9610	0102	3.12	008
120	1.656	021	0.0300	0002	4.45	012	100	—	—	1.165	011	3.28	008
140	2.069	023	0.0257	0002	4.69	014	120	—	—	1.391	013	3.45	009
160	2.532	026	0.0225	0001	4.97	016	140	—	—	1.642	014	3.64	011
180	3.055	030	0.0200	0001	5.28	018	160	—	—	1.922	016	3.85	012
200	3.648	034	0.0180	0001	5.63	020	180	—	—	2.238	018	4.10	014
220	4.326	039	0.0164	0001	6.04	023	200	—	—	2.595	020	4.37	016
240	5.109		0.0150		6.50		220	—	—	3.004	024	4.68	018
							240	—	—	3.475		5.04	
B=14													
0	0.1140	+0051	0.3598	−0067	3.36	+007	0	0.1140	−0036	0.3598	+0073	3.36	−007
20	0.2152	0061	0.2258	0063	3.50	008	20	0.0421	0022	0.5050	0079	3.23	006
*28	0.2641	0086	0.1754	0044	3.56	008	*38	0.0025	0008	0.6465	0082	3.13	083
40	0.3676	0119	0.1225	0020	3.65	008	*41	0.0000	—	0.6710	0086	2.88	+006
60	0.6056	0143	0.0817	0010	3.82	009	60	—	—	0.8350	0094	3.00	007
80	0.8907	0162	0.0613	0006	4.00	010	80	—	—	1.024	010	3.14	008
100	1.214	018	0.0490	0004	4.20	011	100	—	—	1.231	011	3.30	009
120	1.578	020	0.0408	0003	4.42	012	120	—	—	1.460	013	3.47	010
140	1.984	023	0.0350	0002	4.67	014	140	—	—	1.715	014	3.67	011
160	2.441	026	0.0306	0002	4.94	016	160	—	—	2.000	016	3.88	013
180	2.957	029	0.0272	0001	5.25	018	180	—	—	2.320	018	4.13	014
200	3.542	034	0.0245	0001	5.60	020	200	—	—	2.683	021	4.40	016
220	4.212	039	0.0223	0001	6.00	023	220	—	—	3.098	024	4.71	018
240	4.985		0.0204		6.46		240	—	—	3.577		5.08	
B=16													
0	0.1000	+0048	0.4128	−0068	3.34	+007	0	0.1000	−0034	0.4128	+0074	3.34	−007
20	0.1963	0060	0.2767	0064	3.48	007	20	0.0329	0022	0.5602	0079	3.21	006
*32	0.2686	0080	0.2000	0050	3.57	008	*34	0.0023	0008	0.6710	0082	3.13	083
40	0.3322	0111	0.1600	0027	3.63	008	*37	0.0000	—	0.6955	0087	2.88	+006
60	0.5545	0138	0.1067	0013	3.80	009	60	—	—	0.8952	0096	3.02	007
80	0.8296	0158	0.0800	0008	3.98	010	80	—	—	1.087	011	3.17	008
100	1.146	018	0.0640	0005	4.18	011	100	—	—	1.297	012	3.33	009
120	1.502	020	0.0533	0004	4.39	012	120	—	—	1.530	013	3.50	010
140	1.902	023	0.0457	0003	4.64	014	140	—	—	1.789	014	3.69	011
160	2.352	025	0.0400	0002	4.91	016	160	—	—	2.078	016	3.91	013
180	2.860	029	0.0356	0002	5.22	018	180	—	—	2.403	018	4.16	014
200	3.438	033	0.0320	0001	5.57	020	200	—	—	2.771	021	4.43	016
220	4.099	038	0.0291	0001	5.96	023	220	—	—	3.193	024	4.75	018
240	4.863		0.0267		6.42		240	—	—	3.679		5.12	

+P Centimeter.	Abtrag □ Met.	Abtrag Diff.	Breite Meter	Breite Diff.	−P Centimeter.	Abtrag □ Met.	Abtrag Diff.	Auftrag □ Met.	Auftrag Diff.	Breite Meter	Breite Diff.
H = 18											
0	0.8806	+0141	3.68	+008	0	0.8806	−0130	—	—	3.63	−007
20	1.163	015	3.83	009	20	0.6202	0122	—	—	3.54	007
40	1.469	017	4.00	009	*36	0.4258	0084	0.0000	+0028	3.43	006
60	1.804	018	4.18	010	60	0.2233	0048	0.0682	0056	3.29	006
80	2.170	020	4.38	011	80	0.1267	0032	0.1801	0067	3.17	004
100	2.573	022	4.60	012	*89	0.0980	0018	0.2400	0072	3.13	031
120	3.019	025	4.84	014	*97	0.0839	0007	0.2975	0081	2.88	+007
140	3.514	028	5.11	015	120	0.0675	0005	0.4836	0094	3.05	008
160	4.067	031	5.41	017	140	0.0579	0004	0.6706	0106	3.22	010
180	4.689	035	5.75	019	160	0.0506	0003	0.8833	0121	3.41	011
200	5.395	040	6.13	022	180	0.0450	0002	1.125	014	3.63	012
220	6.201	047	6.57	025	200	0.0405	0002	1.401	016	3.87	014
240	7.131		7.08		220	0.0368	0002	1.718	018	4.14	016
					240	0.0338		2.084		4.46	
H = 20											
0	0.9544	+0143	3.70	+008	0	0.9544	−0132	—	—	3.70	−007
20	1.240	016	3.85	009	20	0.6911	0122	—	—	3.56	007
40	1.550	017	4.02	009	*40	0.4474	0090	0.0000	+0024	3.43	007
60	1.888	019	4.20	010	60	0.2684	0055	0.0473	0051	3.30	006
80	2.258	020	4.40	012	80	0.1591	0036	0.1488	0064	3.19	005
100	2.666	023	4.63	012	*92	0.1157	0020	0.2251	0070	3.13	031
120	3.116	025	4.87	014	*100	0.1000	0008	0.2813	0079	2.88	+007
140	3.616	028	5.14	015	120	0.0833	0006	0.4386	0091	3.03	008
160	4.176	031	5.44	017	140	0.0714	0004	0.6200	0104	3.19	009
180	4.805	036	5.78	020	160	0.0625	0003	0.8272	0118	3.38	011
200	5.518	041	6.17	022	180	0.0556	0003	1.063	014	3.59	012
220	6.333	047	6.61	026	200	0.0500	0002	1.333	016	3.83	014
240	7.273		7.12		220	0.0455	0002	1.644	018	4.11	016
					240	0.0417		2.003		4.42	
H = 22											
0	1.029	+014	3.72	+008	0	1.029	−0133	—	—	3.72	−007
20	1.317	016	3.88	008	20	0.7625	0123	—	—	3.58	007
40	1.630	017	4.04	010	*44	0.4690	0095	0.0000	+0019	3.42	006
60	1.972	019	4.23	010	60	0.3176	0061	0.0303	0045	3.32	006
80	2.347	020	4.43	011	80	0.1948	0040	0.1205	0061	3.21	005
100	2.756	023	4.65	012	*95	0.1344	0022	0.2113	0068	3.13	031
120	3.214	025	4.89	014	*103	0.1169	0009	0.2660	0076	2.88	+007
140	3.719	028	5.17	015	120	0.1008	0007	0.3958	0088	3.00	008
160	4.285	032	5.47	017	140	0.0864	0005	0.5714	0101	3.17	009
180	4.921	036	5.81	020	160	0.0756	0004	0.7730	0116	3.35	011
200	5.641	041	6.20	022	180	0.0672	0003	1.004	013	3.56	012
220	6.465	048	6.64	026	200	0 0605	0005	1.268	015	3.80	014
240	7.416		7.16		220	0.0550	0002	1.571	018	4.07	016
					240	0.0504		1.924		4.38	

+P Centimeter.	Abtrag □ Met.	Abtrag Diff.	Auftrag □ Met.	Auftrag Diff.	Breite Met.	Breite Diff.	—P Centim.	Abtrag □ Met.	Abtrag Diff.	Auftrag □ Met.	Auftrag Diff.	Breite Met.	Breite Diff.
B = 18													
0	0.0868	+0046	0.4662	—0069	3.32	+007	0	0.0868	—0031	0.4662	+0075	3.32	—007
20	0.1783	0059	0.3281	0064	3.46	007	20	0.0245	0020	0.6158	0080	3.19	005
*36	0.2732	0097	0.2250	0038	3.58	008	*31	0.0021	0007	0.7036	0082	3.13	083
60	0.5071	0132	0.1350	0017	3.77	009	*34	0 0000	—	0.7283	0084	2.88	+005
80	0.7716	0154	0.1013	0010	3.95	010	40	—	—	0.7785	0089	2.91	007
100	1.079	018	0.0810	0007	4.15	011	60	—	—	0.9559	0097	3.05	007
120	1.429	020	0.0675	0005	4.37	012	80	—	—	1.150	011	3.19	008
140	1.822	022	0.0579	0004	4.61	014	100	—	—	1.364	012	3.35	009
160	2.265	025	0.0506	0003	4.88	016	120	—	—	1.600	013	3.53	010
180	2.766	028	0.0450	0002	5.19	017	140	—	—	1.863	015	3.72	011
200	3.335	033	0.0405	0002	5.53	020	160	—	—	2.156	017	3.94	013
220	3.988	038	0.0368	0002	5.93	023	180	—	—	2.486	019	4.19	014
240	4.742		0.0338		6.38		200	—	—	2.860	021	4.47	016
							220	—	—	3.288	025	4.79	018
							240	—	—	3.781		5.15	
B = 20													
0	0.0744	+0043	0.5200	—0070	3.30	+007	0	0.0744	—0029	0.5200	+0076	3.30	—007
20	0.1611	0058	0.3798	0065	3.44	007	20	0.0169	0019	0.6719	0080	3.17	005
*40	0.2779	0093	0.2500	0042	3.59	008	*28	0.0019	0009	0.7362	0083	3.13	125
60	0.4636	0126	0.1667	0021	3.75	009	*30	0.0000	—	0.7528	0084	2.88	+005
80	0.7165	0150	0.1250	0013	3.93	010	40	—	—	0.8370	0090	2.93	007
100	1.016	017	0.1000	0008	4.13	011	60	—	—	1.017	010	3.07	007
120	1.357	019	0.0833	0006	4.34	012	80	—	—	1.214	011	3.21	008
140	1.743	022	0.0714	0004	4.58	014	100	—	—	1.431	012	3.38	009
160	2.179	025	0.0625	0003	4.85	016	120	—	—	1.671	013	3.55	010
180	2.673	028	0.0556	0003	5.16	017	140	—	—	1.938	015	3.75	011
200	3.234	033	0.0500	0002	5.50	019	160	—	—	2.235	017	3.97	013
220	3.884	037	0.0455	0002	5.89	023	180	—	—	2.570	019	4.22	014
240	4.622		0.0417		6.35		200	—	—	2.950	022	4.50	016
							220	—	—	3.384	025	4.82	018
							240	—	—	3.885		5.19	
B = 22													
0	0.0628	+0041	0.5742	—0071	3.28	+007	0	0.0628	—0024	0.5742	+0078	3.28	—006
20	0.1447	0058	0.4319	0065	3.42	007	*25	0.0016	0008	0.7688	0083	3.13	125
*44	0.2827	0088	0.2750	0046	3.60	008	*27	0.0000	—	0.7854	0085	2.88	+006
60	0.4238	0120	0.2017	0025	3.73	009	40	—	—	0.8959	0092	2.96	007
80	0.6645	0145	0.1513	0015	3.90	010	60	—	—	1.079	010	3.09	007
100	0.9544	0167	0.1210	0010	4.10	011	80	—	—	1.279	011	3.24	008
120	1.288	019	0.1008	0007	4.32	012	100	—	—	1.499	012	3.40	009
140	1.667	021	0.0864	0005	4.56	013	120	—	—	1.742	014	3.58	010
160	2.096	024	0.0756	0004	4.82	015	140	—	—	2.013	015	3.78	011
180	2.582	028	0.0672	0003	5.13	017	160	—	—	2.315	017	4.00	013
200	3.135	032	0.0605	0003	5.47	019	180	—	—	2.655	019	4.25	014
220	3.770	037	0.0550	0002	5.86	022	200	—	—	3.040	022	4.53	017
240	4.504		0.0504		6.31		220	—	—	3.481	025	4.86	•018
							240	—	—	3.989		5.23	

+P	Abtrag		Breite		−P	Abtrag		Auftrag		Breite	
Centimeter.	□ Met.	Diff.	Meter	Diff.	Centimeter.	□ Met.	Diff.	□ Met.	Diff.	Meter	Diff.
				H = 24							
0	1.103	+015	3.74	+008	0	1.103	−0134	—	—	3.74	−008
20	1.395	016	3.90	009	20	0.8342	0125	—	—	3.59	007
40	1.711	017	4.07	009	40	0.5851	0118	—	—	3.46	006
60	2.057	019	4.25	011	*48	0.4906	0100	0.0000	+0014	3.41	006
80	2.435	021	4.46	011	60	0.3709	0069	0.0170	0039	3.34	006
100	2.852	023	4.68	012	80	0.2338	0044	0.0952	0057	3.22	005
120	3.312	026	4.92	014	*98	0.1540	0022	0.1983	0067	3.13	028
140	3.823	029	5.19	016	*107	0.1346	0011	0.2587	0074	2.88	+007
160	4.394	032	5.50	017	120	0.1200	0009	0.3553	0085	2.97	008
180	5.037	036	5.84	020	140	0.1029	0006	0.5248	0098	3.14	009
200.	5.766	042	6.23	022	160	0.0900	0005	0.7206	0112	3.32	011
220	6.598	048	6.68	026	180	0.0800	0004	0.9453	0129	3.53	012
240	7.559		7.19		200	0.0720	0003	1.203	015	3.77	014
					220	0.0655	0003	1.501	017	4.04	016
					240	0.0600		1.846		4.35	
				H = 26							
0	1.178	+015	3.76	+008	0	1.178	−0136	—	—	3.76	−007
20	1.473	016	3.92	009	20	0.9063	0126	—	—	3.62	007
40	1.793	017	4.09	009	40	0.6546	0119	—	—	3.48	006
60	2.142	019	4.27	011	*52	0.5123	0105	0.0000	+0010	3.41	006
80	2.525	021	4.48	011	60	0.4284	0076	0.0076	0033	3.36	006
100	2.945	023	4.70	013	80	0.2762	0046	0.0729	0054	3.24	005
120	3.410	026	4.95	014	*102	0.1743	0027	0.1924	0066	3.13	031
140	3.927	029	5.22	016	*110	0.1530	0012	0.2450	0072	2.88	+007
160	4.505	032	5.53	017	120	0.1408	0010	0.3169	0082	2.95	008
180	5.154	037	5.87	020	140	0.1207	0008	0.4802	0095	3.11	009
200	5.891	042	6.27	022	160	0.1056	0006	0.6700	0109	3.29	011
220	6.732	049	6.71	026	180	0.0939	0005	0.8889	0126	3.50	012
240	7.703		7.23		200	0.0845	0004	1.141	015	3.73	014
					220	0.0768	0003	1.432	017	4.00	016
					240	0.0704		1.770		4.31	
				H = 28							
0	1.254	+015	3.78	+008	0	1.254	−0138	—	—	3.78	−008
20	1.551	016	3.94	009	20	0.9788	0127	—	—	3.63	007
40	1.875	018	4.11	010	40	0.7244	0119	—	—	3.50	006
60	2.228	019	4.30	010	*56	0.5340	0088	0.0000	+0022	3.40	006
80	2.614	021	4.50	012	80	0.3218	0051	0.0536	0051	3.26	005
100	3.040	024	4.73	012	*105	0.1953	0026	0.1809	0064	3.13	028
120	3.510	026	4.97	015	*114	0.1721	0015	0.2389	0070	2.88	+007
140	4.032	029	5.25	016	120	0.1633	0012	0.2807	0078	2.92	008
160	4.616	033	5.56	018	140	0.1400	0009	0.4375	0092	3.08	009
180	5.272	037	5.91	020	160	0.1225	0007	0.6213	0106	3.26	010
200	6.016	043	6.30	023	180	0.1089	0005	0.8342	0123	3.47	012
220	6.867	049	6.75	026	200	0.0980	0004	1.080	014	3.70	013
240	7.848		7.27		220	0.0891	0004	1.364	017	3.96	015
					240	0.0817		1.696		4.27	

+P	Abtrag		Auftrag		Breite		−P	Abtrag		Auftrag		Breite	
Centimeter.	□ Met.	Diff.	□ Met.	Diff.	Met.	Diff.	Centim.	□ Met.	Diff.	□ Met.	Diff.	Met.	Diff.
B = 24													
0	0.0520	+0039	0.6288	—0072	3.26	+007	0	0.0520	—0023	0.6288	+0079	3.26	—006
20	0.1290	0054	0.4844	0067	3.40	007	*22	0.0014	0007	0.8017	0082	3.13	125
40	0.2360	0064	0.3508	0064	3.54	009	*24	0.0000	—	0.8181	0086	2.88	+006
*48	0.2875	0084	0.3000	0050	3.61	008	40	—	—	0.9552	0093	2.98	007
60	0.3878	0114	0.2400	0030	3.70	009	60	—	—	1.141	010	3.11	007
80	0.6154	0140	0.1800	0018	3.88	010	80	—	—	1.344	011	3.26	008
100	0.8957	0163	0.1440	0012	4.08	011	100	—	—	1.567	012	3.43	009
120	1.221	019	0.1200	0009	4.29	012	120	—	—	1.814	014	3.61	010
140	1.593	021	0.1029	0006	4.53	013	140	—	—	2.089	015	3.81	011
160	2.014	024	0.0900	0005	4.79	015	160	—	—	2.395	017	4.03	013
180	2.492	027	0.0800	0004	5.09	017	180	—	—	2.740	020	4.28	015
200	3.038	031	0.0720	0003	5.43	019	200	—	—	3.131	022	4.57	016
220	3.664	036	0.0655	0003	5.82	022	220	—	—	3.578	026	4.89	019
240	4.388		0.0600		6.27		240	—	—	4.094		5.27	
B = 26													
0	0.0420	+0036	0.6838	—0073	3.24	+007	0	0.0420	—0023	0.6838	+0079	3.24	—006
20	0.1142	0051	0.5373	0068	3.38	007	*18	0.0012	0006	0.8261	0082	3.13	125
40	0.2163	0063	0.4017	0064	3.52	008	*20	0.0000	—	0.8425	0086	2.88	+006
*52	0.2924	0079	0.3250	0054	3.62	008	40	—	—	1.015	009	3.00	007
60	0.3556	0107	0.2817	0035	3.68	009	60	—	—	1.203	010	3.14	008
80	0.5692	0135	0.2113	0021	3.86	010	80	—	—	1.409	011	3.29	008
100	0.8394	0159	0.1690	0014	4.05	011	100	—	—	1.636	013	3.45	009
120	1.157	018	0.1408	0010	4.26	012	120	—	—	1.887	014	3.63	010
140	1.520	021	0.1207	0008	4.50	013	140	—	—	2.165	016	3.83	012
160	1.934	024	0.1056	0006	4.76	015	160	—	—	2.476	018	4.06	013
180	2.405	027	0.0939	0005	5.06	017	180	—	—	2.826	020	4.31	015
200	2.942	031	0.0845	0004	5.40	019	200	—	—	3.223	023	4.60	017
220	3.559	036	0.0768	0003	5.79	022	220	—	—	3.676	026	4.93	019
240	4.274		0.0704		6.23		240	—	—	4.200		5.31	
B = 28													
0	0.0328	+0034	0.7392	—0074	3.22	+007	0	0.0328	—0021	0.7392	+0080	3.22	—006
20	0.1002	0049	0.5906	0069	3.35	007	*15	0.0010	0005	0.8588	0082	3.13	125
40	0.1974	0063	0.4530	0064	3.50	008	*17	0.0000	—	0.8752	0087	2.88	+006
*56	0.2975	0095	0.3500	0044	3.63	008	40	—	—	1.075	010	3.02	007
80	0.5257	0130	0.2450	0025	3.83	010	60	—	—	1.266	010	3.16	008
100	0.7857	0154	0.1960	0016	4.03	011	80	—	—	1.475	012	3.31	009
120	1.094	018	0.1633	0012	4.24	012	100	—	—	1.705	013	3.48	009
140	1.450	020	0.1400	0009	4.47	013	120	—	—	1.959	014	3.66	010
160	1.856	023	0.1225	0007	4.74	015	140	—	—	2.242	016	3.86	012
180	2.319	026	0.1089	0005	5.03	017	160	—	—	2.558	018	4.09	013
200	2.848	030	0.0980	0004	5.37	019	180	—	—	2.913	020	4.34	015
220	3.456	035	0.0891	0004	5.75	022	200	—	—	3.315	023	4.63	017
240	4.161		0.0817		6.19		220	—	—	3.775	027	4.96	019
							240	—	—	4.306		5.35	

+P Centimeter.	Abtrag □ Met.	Abtrag Diff.	Breite Meter	Breite Diff.	−P Centimeter.	Abtrag □ Met.	Abtrag Diff.	Auftrag □ Met.	Auftrag Diff.	Breite Meter	Breite Diff.
				H = 30							
0	1.329	+015	3.80	+008	0	1.329	−014	—	—	3.80	−008
20	1.630	016	3.96	009	20	1.052	0129	—	—	3.65	007
40	1.957	018	4.13	010	40	0.7946	0119	—	—	3.52	007
60	2.314	020	4.32	010	*60	0.5558	0093	0.0000	+0019	3.39	006
80	2.705	021	4.52	012	80	0.3708	0060	0.0372	0044	3.28	006
100	3.134	024	4.75	013	100	0.2511	0043	0.1250	0056	3.17	005
120	3.609	026	5.00	014	*108	0.2169	0028	0.1701	0063	3.13	028
140	4.137	030	5.28	016	*117	0.1917	0013	0.2266	0074	2.88	+008
160	4.727	033	5.59	018	140	0.1607	0010	0.3968	0089	3.06	009
180	5.391	038	5.94	020	160	0.1406	0008	0.5744	0103	3.24	010
200	6.143	043	6.33	023	180	0.1250	0006	0.7813	0120	3.44	012
220	7.002	050	6.78	026	200	0.1125	0005	1.021	014	3.67	013
240	7.994		7.30		220	0.1023	0004	1.299	016	3.93	015
					240	0.0938		1.623		4.23	
				H = 32							
0	1.406	+015	3.82	+008	0	1.406	−014	—	—	3.82	−008
20	1.710	017	3.98	009	20	1.125	0130	—	—	3.67	007
40	2.040	018	4.15	010	40	0.8651	0120	—	—	3.54	006
60	2.401	020	4.34	011	*64	0.5777	0097	0.0000	+0015	3.39	006
80	2.795	022	4.55	012	80	0.4230	0066	0.0238	0039	3.29	006
100	3.230	024	4.78	013	100	0.2908	0047	0.1013	0053	3.18	005
120	3.710	027	5.03	014	*111	0.2391	0027	0.1599	0062	3.13	025
140	4.243	030	5.31	016	*121	0.2118	0015	0.2214	0072	2.88	+007
160	4.839	034	5.62	018	140	0.1829	0011	0.3581	0086	3.02	009
180	5.510	038	5.97	020	160	0.1600	0009	0.5294	0100	3.21	010
200	6.270	043	6.37	023	180	0.1422	0007	0.7300	0117	3.41	011
220	7.138	050	6.82	026	200	0.1280	0006	0.9633	0136	3.63	013
240	8.141		7.35		220	0.1164	0005	1.235	016	3.89	015
					240	0.1067		1.551		4.19	
				H = 34							
0	1.482	+015	3.84	+008	0	1.482	−014	—	—	3.84	−008
20	1.789	017	4.00	009	20	1.199	0131	—	—	3.69	007
40	2.123	018	4.17	010	40	0.9361	0122	—	—	3.56	007
60	2.488	020	4.36	011	60	0.6923	0116	—	—	3.43	006
80	2.887	022	4.57	012	*68	0.5995	0101	0.0000	+0011	3.38	006
100	3.325	024	4.80	013	80	0.4787	0073	0.0134	0033	3.31	006
120	3.811	027	5.05	014	100	0.3334	0048	0.0800	0051	3.20	005
140	4.349	030	5.33	016	*115	0.2619	0033	0.1559	0060	3.13	028
160	4.952	034	5.65	018	*124	0.2324	0016	0.2102	0070	2.88	+007
180	5.629	038	6.00	020	140	0.2064	0013	0.3214	0082	3.00	009
200	6.397	044	6.40	023	160	0.1806	0010	0.4862	0097	3.18	010
220	7.275	051	6.86	026	180	0.1606	0008	0.6806	0113	3.38	011
240	8.288		7.38		200	0.1445	0007	0.9075	0132	3.60	013
					220	0.1314	0006	1.172	016	3.86	015
					240	0.1204		1.482		4.15	

+P Centimeter.	Abtrag □ Met.	Abtrag Diff.	Auftrag □ Met.	Auftrag Diff.	Breite Met.	Breite Diff.	−P Centim.	Abtrag □ Met.	Abtrag Diff.	Auftrag □ Met.	Auftrag Diff.	Breite Met.	Breite Diff.
B = 30													
0	0.0244	+0031	0.7950	−0075	3.20	+007	0	0.0244	−0020	0.7950	+0080	3.20	−006
20	0.0870	0046	0.6442	0070	3.33	007	*12	0.0008	—	0.8914	—	3.13	—
40	0.1793	0062	0.5046	0065	3.48	008	*13	0.0000	—	0.8996	0084	2.88	+006
*60	0.3026	0092	0.3750	0047	3.64	009	20	—	—	0.9583	0089	2.92	006
80	0.4859	0124	0.2813	0028	3.81	009	40	—	—	1.136	010	3.04	007
100	0.7344	0150	0.2250	0019	4.00	011	60	—	—	1.330	011	3.18	008
120	1.034	017	0.1875	0013	4.21	012	80	—	—	1.542	012	3.33	009
140	1.381	020	0.1607	0010	4.44	013	100	—	—	1.775	013	3.50	009
160	1.779	023	0.1406	0008	4.71	015	120	—	—	2.033	014	3.68	011
180	2.234	026	0.1250	0006	5.00	017	140	—	—	2.319	016	3.89	012
200	2.755	030	0.1125	0005	5.33	019	160	—	—	2.640	018	4.12	013
220	3.355	035	0.1023	0004	5.71	022	180	—	—	3.000	020	4.38	015
240	4.049		0.0938		6.15		200	—	—	3.408	023	4.67	017
							220	—	—	3.875	027	5.00	019
							240	—	—	4.413		5.38	
B = 32													
0	0.0168	+0029	0.8512	−0076	3.18	+007	0	0.0168	−0018	0.8512	+0081	3.18	−006
20	0.0745	0044	0.6983	0071	3.31	007	*9	0.0006	—	0.9240	—	3.13	—
40	0.1619	0061	0.5567	0065	3.46	008	*10	0.0000	—	0.9325	0085	2.88	+006
*64	0.3078	0088	0.4000	0050	3.65	009	20	—	—	1.017	009	2.94	007
80	0.4487	0119	0.3200	0032	3.79	009	40	—	—	1.197	010	3.07	007
100	0.6857	0145	0.2560	0021	3.98	010	60	—	—	1.393	011	3.20	008
120	0.9756	0170	0.2133	0015	4.18	012	80	—	—	1.609	012	3.36	009
140	1.315	020	0.1829	0011	4.42	013	100	—	—	1.845	013	3.53	009
160	1.705	022	0.1600	0009	4.68	014	120	—	—	2.107	015	3.71	010
180	2.152	026	0.1422	0007	4.97	016	140	—	—	2.398	016	3.92	012
200	2.664	030	0.1280	0006	5.30	019	160	—	—	2.722	018	4.15	013
220	3.255	034	0.1164	0005	5.68	022	180	—	—	3.088	021	4.41	015
240	3.940		0.1067		6.12		200	—	—	3.502	024	4.70	017
							220	—	—	3.975	027	5.04	019
							240	—	—	4.522		5.42	
B = 34													
0	0.0100	+0026	0.9078	−0078	3.16	+006	0	0.0100	−0019	0.9078	+0081	3.16	−006
20	0.0629	0041	0.7527	0072	3.29	007	*5	0.0004	—	0.9485	—	3.13	—
40	0.1454	0057	0.6091	0067	3.43	008	*6	0.0000	—	0.9569	0085	2.88	+006
60	0.2588	0068	0.4757	0063	3.59	009	20	—	—	1.076	009	2.96	007
*68	0.3131	0085	0.4250	0053	3.66	008	40	—	—	1.258	010	3.09	007
80	0.4145	0112	0.3613	0036	3.76	009	60	—	—	1.458	011	3.23	008
100	0.6394	0140	0.2890	0024	3.95	010	80	—	—	1.676	012	3.38	009
120	0.9197	0165	0.2408	0017	4.16	012	100	—	—	1.916	013	3.55	009
140	1.250	019	0.2064	0013	4.39	013	120	—	—	2.181	015	3.74	010
160	1.632	022	0.1806	0010	4.65	014	140	—	—	2.476	017	3.94	012
180	2.071	025	0.1606	0008	4.94	016	160	—	—	2.806	019	4.18	013
200	2.575	029	0.1445	0007	5.27	019	180	—	—	3.176	021	4.44	015
220	3.156	034	0.1314	0006	5.64	022	200	—	—	3.596	024	4.73	017
240	3.831		0.1204		6.08		220	—	—	4.076	028	5.07	020
							240	—	—	4.630		5.46	

+P	Abtrag		Breite		−P	Abtrag		Auftrag		Breite	
Centimeter.	□ Met.	Diff.	Meter	Diff.	Centimeter.	□ Met.	Diff.	□ Met.	Diff.	Meter	Diff.
				H = 36							
0	1.559	+016	3.86	+008	0	1.559	−014	—	—	3.86	−008
20	1.870	017	4.02	009	20	1.273	013	—	—	3.71	007
40	2.207	018	4.19	010	40	1.007	0123	—	—	3.57	006
60	2.575	020	4.39	011	60	0.7610	0116	—	—	3.45	007
80	2.978	022	4.60	012	*72	0.6215	0105	0.0000	+0008	3.37	005
100	3.422	025	4.83	013	80	0.5376	0079	0.0060	0028	3.33	006
120	3.912	027	5.08	014	100	0.3788	0052	0.0613	0047	3.22	005
140	4.456	030	5.36	016	*118	0.2851	0032	0.1467	0059	3.13	025
160	5.065	034	5.68	018	*128	0.2535	0018	0.2058	0067	2.88	+007
180	5.750	039	6.03	020	140	0.2314	0014	0.2867	0079	2.97	009
200	6.526	044	6.44	023	160	0.2025	0011	0.4449	0094	3.15	010
220	7.413	051	6.89	026	180	0.1800	0009	0.6328	0110	3.34	011
240	8.436		7.42		200	0.1620	0007	0.8533	0129	3.57	013
					220	0.1473	0006	1.111	015	3.82	015
					240	0.1350		1.413		4.12	
				H = 38							
0	1.637	+016	3.88	+008	0	1.637	−015	—	—	3.88	−008
20	1.950	017	4.04	009	20	1.347	013	—	—	3.73	007
40	2.291	019	4.22	010	40	1.079	0124	—	—	3.59	007
60	2.663	020	4.41	011	60	0.8301	0116	—	—	3.46	006
80	3.070	022	4.62	012	*76	0.6434	0090	0.0000	+0019	3.37	006
100	3.518	025	4.85	013	100	0.4271	0056	0.0450	0044	3.23	005
120	4.014	028	5.11	014	*121	0.3088	0034	0.1380	0058	3.13	025
140	4.564	031	5.39	016	*131	0.2749	0019	0.1956	0065	2.88	+007
160	5.179	035	5.71	018	140	0.2579	0016	0.2540	0076	2.94	009
180	5.871	039	6.06	020	160	0.2256	0013	0.4053	0091	3.12	010
200	6.655	045	6.47	023	180	0.2006	0010	0.5868	0107	3.31	011
220	7.551	052	6.93	026	200	0.1805	0008	0.8008	0126	3.53	013
240	8.585		7.46		220	0.1641	0007	1.052	015	3.79	015
					240	0.1504		1.347		4.08	

+P Centi-meter.	Abtrag		Auftrag		Breite		−P Centim.	Abtrag		Auftrag		Breite	
	□ Met.	Diff.	□ Met.	Diff.	Met.	Diff.		□ Met.	Diff.	□ Met.	Diff.	Met.	Diff.
B = 36													
0	0.0040	+0024	0.9648	−0079	3.14	+006	0	0.0040	−0019	0.9648	+0083	3.14	−005
20	0.0521	0039	0.8075	0073	3.27	007	*2	0.0002	—	0.9813	—	3.13	—
40	0.1297	0054	0.6619	0068	3.41	008	*3	0.0000	—	0.9895	0086	2.88	+006
60	0.2381	0067	0.5266	0064	3.57	009	20	—	—	1.135	009	2.98	007
*72	0.3185	0081	0.4500	0056	3.67	009	40	—	—	1.320	010	3.11	007
80	0.3832	0106	0.4050	0041	3.74	009	60	—	—	1.523	011	3.25	008
100	0.5957	0135	0.3240	0027	3.93	010	80	—	—	1.744	012	3.40	009
120	0.8660	0161	0.2700	0019	4.13	011	100	—	—	1.987	013	3.58	009
140	1.188	019	0.2314	0014	4.36	013	120	—	—	2.256	015	3.76	010
160	1.562	022	0.2025	0011	4.62	014	140	—	—	2.555	017	3.97	012
180	1.992	025	0.1800	0009	4.91	016	160	—	—	2.889	019	4.21	013
200	2.488	029	0.1620	0007	5.23	019	180	—	—	3.265	021	4.47	015
220	3.060	033	0.1473	0006	5.61	022	200	—	—	3.691	024	4.77	017
240	3.725		0.1350		6.04		220	—	—	4.178	028	5.11	020
							240	—	—	4.740		5.50	
B = 37.5													
0	0.0000	+0022	1.008	−0080	3.13	+006	*0	0.0000	—	1.008	+009	2.87	+006
20	0.0445	0037	0.8488	0074	3.26	007	20	—	—	1.180	009	2.99	007
40	0.1185	0052	0.7017	0068	3.40	008	40	—	—	1.367	010	3.12	007
60	0.2231	0066	0.5650	0064	3.55	009	60	—	—	1.571	011	3.27	008
*75	0.3226	0097	0.4687	0047	3.68	009	80	—	—	1.795	012	3.42	009
100	0.5645	0131	0.3516	0029	3.91	010	100	—	—	2.041	014	3.59	010
120	0.8271	0157	0.2930	0021	4.11	011	120	—	—	2.313	015	3.78	011
140	1.142	018	0.2511	0016	4.34	013	140	—	—	2.615	017	3.99	012
160	1.510	021	0.2197	0012	4.60	014	160	—	—	2.953	019	4.23	013
180	1.934	024	0.1953	0010	4.88	016	180	—	—	3.333	022	4.49	015
200	2.423	028	0.1758	0008	5.21	018	200	—	—	3.763	025	4.79	017
220	2.989	033	0.1598	0007	5.58	021	220	—	—	4.255	028	5.13	020
240	3.650		0.1465		6.01		240	—	—	4.823		5.53	

+ P Centimeter.	Abtrag □ Met.	Abtrag Diff.	Breite Meter	Breite Diff.	− P Centimeter.	Abtrag □ Met.	Abtrag Diff.	Auftrag □ Met.	Auftrag Diff.	Breite Meter	Breite Diff.
H = 40											
0	1.714	+016	3.90	+008	0	1.714	−015	—	—	3.90	−008
20	2.031	017	4.06	009	20	1.422	014	—	—	3.75	007
40	2.376	019	4.24	010	40	1.151	0126	—	—	3.61	007
60	2.751	021	4.43	011	60	0.8996	0117	—	—	3.48	006
80	3.163	023	4.64	012	*80	0.6654	0094	0.0000	+0016	3.36	006
100	3.616	025	4.88	013	100	0.4782	0061	0.0313	0041	3.25	005
120	4.116	028	5.13	015	*124	0.3329	0033	0.1297	0056	3.13	023
140	4.672	031	5.42	016	*135	0.2968	0019	0.1918	0070	2.88	+008
160	5.293	035	5.74	018	160	0.2500	0014	0.3676	0087	3.09	010
180	5.992	040	6.09	020	180	0.2222	0011	0.5426	0104	3.28	011
200	6.784	045	6.50	023	200	0.2000	0009	0.7500	0122	3.50	012
220	7.690	052	6.96	027	220	0.1818	0008	0.9943	0144	3.75	015
240	8.734		7.50		240	0.1667		1.282		4.04	
H = 42											
0	1.793	+016	3.92	+008	0	1.793	−015	—	—	3.92	−008
20	2.113	017	4.08	009	20	1.497	014	—	—	3.77	007
40	2.461	019	4.26	010	40	1.224	0128	—	—	3.63	007
60	2.840	021	4.45	011	60	0.9694	0117	—	—	3.50	006
80	3.256	023	4.67	012	*84	0.6875	0097	0.0000	+0013	3.36	006
100	3.713	025	4.90	013	100	0.5321	0069	0.0200	0034	3.27	006
120	4.219	028	5.16	014	120	0.3943	0053	0.0888	0047	3.16	004
140	4.781	031	5.44	016	*127	0.3574	0035	0.1220	0055	3.13	023
160	5.408	035	5.76	018	*138	0.3192	0020	0.1824	0068	2.88	+008
180	6.114	040	6.12	021	160	0.2756	0015	0.3318	0084	3.06	009
200	6.915	046	6.55	023	180	0.2450	0012	0.5000	0100	3.25	011
220	7.829	053	7.00	027	200	0.2205	0010	0.7009	0119	3.47	012
240	8.885		7.54		220	0.2005	0008	0.9383	0140	3.71	014
					240	0.1838		1.219		4.00	
H = 44											
0	1.871	+016	3.94	+008	0	1.871	−015	—	—	3.94	−008
20	2.195	018	4.10	009	20	1.573	014	—	—	3.79	007
40	2.546	019	4.28	010	40	1.296	013	—	—	3.65	007
60	2.930	021	4.48	011	60	1.040	0120	—	—	3.52	006
80	3.350	023	4.69	012	80	0.8006	0114	—	—	3.40	006
100	3.812	026	4.93	013	*88	0.7096	0101	0.0000	+0009	3.35	006
120	4.322	028	5.18	015	100	0.5888	0075	0.0113	0029	3.28	005
140	4.890	032	5.47	016	120	0.4390	0052	0.0702	0045	3.18	003
160	5.524	036	5.79	019	131	0.3822	0037	0.1195	0055	3.13	023
180	6.237	040	6.16	021	142	0.3415	0022	0.1805	0065	2.88	+008
200	7.046	046	6.57	024	160	0.3025	0017	0.2978	0081	3.03	009
220	7.970	053	7.04	027	180	0.2689	0013	0.4592	0097	3.22	011
240	9.036		7.58		200	0.2420	0011	0.6533	0115	3.43	012
					220	0.2200	0009	0.8839	0137	3.68	014
					240	0.2017		1.157		3.96	

+P Centimeter.	Abtrag		Auftrag		Breite		−P Centimeter.	Auftrag		Breite	
	□ Met.	Diff.	□ Met.	Diff.	Meter	Diff.		□ Met.	Diff.	Meter	Diff.
				B = 40							
0	—	—	1.080	—008	2.90	—058	0	1.080	+009	2.90	+006
*4	0.0000	+0021	1.047	0080	3.13	+006	20	1.255	010	3.02	007
20	0.0329	0034	0.9183	0075	3.23	007	40	1.446	010	3.15	007
40	0.1007	0049	0.7685	0070	3.37	008	60	1.653	011	3.30	008
60	0.1991	0065	0.6295	0065	3.52	009	80	1.881	013	3.45	009
*80	0.3296	0093	0.5000	0050	3.69	009	100	2.131	014	3.62	010
100	0.5157	0125	0.4000	0033	3.88	010	120	2.408	015	3.82	011
120	0.7651	0152	0.3333	0024	4.08	011	140	2.715	017	4.03	012
140	1.069	018	0.2857	0018	4.31	013	160	3.059	019	4.26	014
160	1.426	021	0.2500	0014	4.56	014	180	3.445	022	4.53	015
180	1.839	024	0.2222	0011	4.84	016	200	3.883	025	4.83	017
200	2.318	028	0.2000	0009	5.17	018	220	4.384	029	5.18	020
220	2.872	032	0.1818	0008	5.54	021	240	4.962		5.58	
240	3.516		0.1667		5.96						
				B = 42							
0	—	—	1.138	—008	2.92	—030	0	1.138	+009	2.92	+006
*7	—	—	1.079	—	3.13	—	20	1.316	010	3.04	007
*8	0.0005	+0020	1.071	0081	3.13	+007	40	1.509	011	3.17	007
20	0.0245	0032	0.9742	0076	3.21	007	60	1.720	012	3.32	008
40	0.0875	0047	0.8224	0071	3.35	008	80	1.950	013	3.48	009
60	0.1808	0064	0.6814	0065	3.50	008	100	2.204	014	3.65	010
*84	0.3354	0090	0.5250	0053	3.70	009	120	2.485	016	3.84	011
100	0.4794	0119	0.4410	0037	3.85	010	140	2.796	017	4.06	012
120	0.7179	0147	0.3675	0026	4.05	011	160	3.144	020	4.29	014
140	1.012	017	0.3150	0020	4.28	012	180	3.536	022	4.56	015
160	1.360	020	0.2756	0015	4.53	014	200	3.980	025	4.87	017
180	1.766	023	0.2450	0012	4.81	016	220	4.488	029	5.21	020
200	2.235	027	0.2205	0010	5.13	018	240	5.074		5.62	
220	2.780	032	0.2005	0008	5.50	021					
240	3.415		0.1838		5.92						
				B = 44							
0	—	—	1.197	—009	2.94	—019	0	1.197	+009	2.94	+006
*10	—	—	1.112	—	3.13	—	20	1.377	010	3.06	007
*11	0.0007	+0018	1.104	008	3.13	+007	40	1.573	011	3.20	007
20	0.0169	0029	1.031	0077	3.19	007	60	1.786	012	3.34	008
40	0.0750	0044	0.8767	0071	3.33	008	80	2.020	013	3.50	009
60	0.1634	0060	0.7338	0067	3.48	008	100	2.277	014	3.68	010
80	0.2837	0072	0.6007	0063	3.64	009	120	2.562	016	3.87	011
*88	0.3412	0087	0.5500	0055	3.71	010	140	2.878	018	4.08	012
100	0.4456	0114	0.4840	0040	3.83	010	160	3.231	020	4.32	014
120	0.6730	0142	0.4033	0029	4.03	011	180	3.628	023	4.59	015
140	0.9576	0170	0.3457	0022	4.25	012	200	4.078	026	4.90	017
160	1.297	020	0.3025	0017	4.50	014	220	4.593	030	5.25	020
180	1.694	023	0.2689	0013	4.78	016	240	5.186		5.65	
200	2.154	027	0.2420	0011	5.10	018					
220	2.690	031	0.2200	0009	5.46	021					
240	3.315		0.2017		5.88						

+P Centimeter.	Abtrag □ Met.	Abtrag Diff.	Breite Meter	Breite Diff.	−P Centimeter.	Abtrag □ Met.	Abtrag Diff.	Auftrag □ Met.	Auftrag Diff.	Breite Meter	Breite Diff.
H = 46											
0	1.950	+016	3.96	+008	0	1.950	−015	—	—	3.96	−008
20	2.277	018	4.12	009	20	1.649	014	—	—	3.81	007
40	2.632	019	4.30	010	40	1.369	013	—	—	3.67	007
60	3.019	021	4.50	011	60	1.110	0121	—	—	3.54	007
80	3.444	023	4.71	012	80	0.8687	0114	—	—	3.41	006
100	3.910	026	4.95	013	*92	0.7317	0104	0.0000	+0006	3.34	005
120	4.426	029	5.21	015	100	0.6484	0081	0.0050	0024	3.30	006
140	4.999	032	5.50	016	120	0.4863	0056	0.0537	0042	3.19	004
160	5.640	036	5.82	019	*134	0.4074	0039	0.1126	0053	3.13	023
180	6.361	041	6.19	021	*145	0.3643	0022	0.1705	0063	2.88	+008
200	7.177	047	6.60	024	160	0.3306	0018	0.2656	0077	3.00	009
220	8.111	054	7.07	027	180	0.2939	0015	0.4201	0094	3.19	011
240	9.188		7.62		200	0.2645	0012	0.6075	0112	3.40	012
					220	0.2405	0010	0.8312	0133	3.64	014
					240	0.2204		1.097		3.92	
H = 48											
0	2.030	+017	3.98	+009	0	2.030	−015	—	—	3.98	−008
20	2.360	018	4.15	009	20	1.725	014	—	—	3.83	007
40	2.718	020	4.33	010	40	1.443	013	—	—	3.69	007
60	3.110	021	4.52	011	60	1.181	0122	—	—	3.55	006
80	3.538	024	4.74	012	80	0.9372	0114	—	—	3.43	006
100	4.010	026	4.98	013	*96	0.7539	0091	0.0000	+0016	3.34	005
120	4.531	029	5.24	015	120	0.5361	0061	0.0395	0039	3.21	005
140	5.110	032	5.53	016	*137	0.4329	0038	0.1056	0052	3.13	021
160	5.757	036	5.85	019	*149	0.3874	0025	0.1678	0061	2.88	+008
180	6.485	041	6.22	021	160	0.3600	0020	0.2353	0074	2.97	009
200	7.310	047	6.63	024	180	0.3200	0016	0.3828	0090	3.16	010
220	8.253	054	7.11	027	200	0.2880	0013	0.5633	0108	3.37	012
240	9.341		7.65		220	0.2618	0011	0.7800	0129	3.61	014
					240	0.2400		1.038		3.88	
H = 50											
0	2.109	+017	4.00	+009	0	2.109	−015	—	—	4.00	−008
20	2.443	018	4.17	009	20	1.802	014	—	—	3.85	008
40	2.805	020	4.35	010	40	1.517	013	—	—	3.70	007
60	3.200	022	4.55	011	60	1.252	012	—	—	3.57	006
80	3.633	024	4.76	012	80	1.006	0115	—	—	3.45	006
100	4.109	026	5.00	013	*100	0.7761	0094	0.0000	+0014	3.35	005
120	4.636	029	5.26	015	120	0.5884	0065	0.0274	0036	3.23	005
140	5.221	033	5.56	016	*140	0.4586	0040	0.0992	0050	3.13	021
160	5.874	037	5.88	019	*152	0.4107	0025	0.1597	0059	2.88	+008
180	6.609	042	6.25	021	160	0.3906	0022	0.2068	0070	2.94	009
200	7.443	048	6.67	024	180	0.3472	0017	0.3472	0087	3.13	010
220	8.395	055	7.14	027	200	0.3125	0014	0.5208	0105	3.33	012
240	9.494		7.69		220	0.2841	0012	0.7305	0126	3.57	014
					240	0.2604		0.9816		3.85	

+P	Abtrag		Auftrag		Breite		−P	Auftrag		Breite	
Centimeter.	□ Met.	Diff.	□ Met.	Diff.	Meter	Diff.	Centimeter.	□ Met.	Diff.	Meter	Diff.
B = 46											
0	—	—	1.256	—009	2.96	—012	0	1.256	+009	2.96	+006
*14	—	—	1.136	—	3.13	—	20	1.438	010	3.08	007
*15	0.0010	+0018	1.128	008	3.13	+008	40	1.637	011	3.22	007
20	0.0100	0027	1.087	0078	3.17	007	60	1.853	012	3.36	008
40	0.0633	0042	0.9313	0072	3.30	008	80	2.090	013	3.52	009
60	0.1467	0058	0.7864	0067	3.45	008	100	2.351	014	3.70	010
80	0.2619	0071	0.6516	0064	3.62	009	120	2.639	016	3.89	011
*92	0.3472	0084	0.5750	0058	3.73	009	140	2.959	018	4.11	012
100	0.4144	0108	0.5290	0044	3.80	010	160	3.317	020	4.35	014
120	0.6302	0137	0.4408	0031	4.00	011	180	3.720	023	4.63	015
140	0.9050	0165	0.3779	0024	4.22	012	200	4.176	026	4.93	018
160	1.235	019	0.3306	0018	4.47	014	220	4.698	030	5.29	020
180	1.623	023	0.2939	0015	4.75	016	240	5.300		5.69	
200	2.075	026	0.2645	0012	5.07	018					
220	2.601	031	0.2405	0010	5.43	021					
240	3.216		0.2204		5.85						
B = 48											
0	—	—	1.315	—009	2.98	—009	0	1.315	+009	2.98	+006
*17	—	—	1.169	—	3.13	—	20	1.500	010	3.10	007
*18	0.0012	+0023	1.161	0079	3.13	+007	40	1.701	011	3.24	007
40	0.0524	0039	0.9863	0073	3.28	008	60	1.921	012	3.39	008
60	0.1309	0055	0.8395	0068	3.43	008	80	2.161	013	3.55	009
80	0.2410	0070	0.7028	0064	3.60	009	100	2.425	015	3.72	010
*96	0.3532	0099	0.6000	0050	3.74	010	120	2.717	016	3.92	011
120	0.5897	0132	0.4800	0034	3.97	011	140	3.042	018	4.14	012
140	0.8544	0161	0.4114	0026	4.19	012	160	3.405	020	4.38	014
160	1.176	019	0.3600	0020	4.44	014	180	3.813	023	4.66	015
180	1.555	022	0.3200	0016	4.72	016	200	4.275	026	4.97	018
200	1.998	026	0.2880	0013	5.03	018	220	4.804	031	5.32	021
220	2.514	030	0.2618	0011	5.39	021	240	5.414		5.73	
240	3.119		0.2400		5.81						
B = 50											
0	—	—	1.375	—009	3.00	—007	0	1.375	+009	3.00	+006
*20	0.0000	+0007	1.202	009	3.13	+005	20	1.563	010	3.13	007
*22	0.0014	0023	1.185	008	3.14	007	40	1.766	011	3.26	007
40	0.0424	0037	1.042	0075	3.26	008	60	1.989	012	3.41	008
60	0.1159	0053	0.8929	0069	3.41	008	80	2.232	013	3.57	009
80	0.2209	0069	0.7543	0065	3.57	009	100	2.500	015	3.75	010
*100	0.3594	0096	0.6250	0052	3.75	010	120	2.796	016	3.95	011
120	0.5513	0127	0.5208	0037	3.95	011	140	3.125	018	4.17	012
140	0.8058	0156	0.4464	0028	4.17	012	160	3.493	021	4.41	014
160	1.118	019	0.3906	0022	4.41	014	180	3.906	023	4.69	015
180	1.488	022	0.3472	0017	4.69	016	200	4.375	027	5.00	018
200	1.922	025	0.3125	0014	5.00	018	220	4.911	031	5.36	021
220	2.429	030	0.2841	0012	5.36	021	240	5.529		5.77	
240	3.024		0.2604		5.77						

+P Centimeter.	Abtrag □ Met.	Abtrag Diff.	Breite Meter	Breite Diff.	−P Centimeter.	Abtrag □ Met.	Abtrag Diff.	Auftrag □ Met.	Auftrag Diff.	Breite Meter	Breite Diff.
H = 52											
0	2.190	+017	4.02	+009	0	2.190	−016	—	—	4.02	−008
20	2.526	018	4.19	009	20	1.879	014	—	—	3.87	008
40	2.892	020	4.37	010	40	1.591	013	—	—	3.72	007
60	3.291	022	4.57	011	60	1.324	013	—	—	3.59	006
80	3.729	024	4.79	012	80	1.075	0115	—	—	3.47	006
100	4.210	027	5.03	013	*104	0.7983	0097	0.0000	+0011	3.33	006
120	4.741	030	5.29	015	120	0.6432	0069	0.0175	0033	3.24	005
140	5.332	033	5.58	017	*143	0.4846	0039	0.0931	0050	3.13	019
160	5.992	037	5.91	019	*156	0.4343	0024	0.1575	0065	2.88	+009
180	6.735	042	6.28	021	180	0.3756	0019	0.3134	0083	3.09	010
200	7.576	048	6.70	024	200	0.3380	0015	0.4800	0101	3.30	012
220	8.538	056	7.18	028	220	0.3073	0013	0.6826	0122	3.54	014
240	9.648		7.73		240	0.2817		0.9263		3.81	
H = 54											
0	2.270	+017	4.04	+009	0	2.270	−016	—	—	4.04	−008
20	2.610	019	4.21	009	20	1.956	015	—	—	3.88	007
40	2.980	020	4.39	010	40	1.666	014	—	—	3.74	007
60	3.383	022	4.59	011	60	1.396	013	—	—	3.61	007
80	3.825	024	4.81	012	80	1.145	0117	—	—	3.48	006
100	4.310	027	5.05	013	100	0.9101	0112	—	—	3.37	006
120	4.847	030	5.31	015	*108	0.8206	0094	0.0000	+0008	3.32	005
140	5.444	033	5.61	017	120	0.7076	0080	0.0099	0027	3.26	005
160	6.111	038	5.94	019	140	0.5485	0054	0.0635	0040	3.16	004
180	6.861	043	6.31	021	*147	0.5109	0044	0.0916	0049	3.13	021
200	7.711	049	6.73	024	*159	0.4581	0025	0.1499	0063	2.88	+009
220	8.682	056	7.21	028	180	0.4050	0020	0.2813	0080	3.06	010
240	9.803		7.77		200	0.3645	0017	0.4408	0098	3.27	012
					220	0.3314	0014	0.6364	0118	3.50	013
					240	0.3038		0.8726		3.77	
H = 56											
0	2.351	+017	4.06	+009	0	2.351	−016	—	—	4.06	−008
20	2.695	019	4.23	009	20	2.034	015	—	—	3.90	007
40	3.068	020	4.41	010	40	1.741	014	—	—	3.76	007
60	3.475	022	4.61	011	60	1.468	013	—	—	3.63	007
80	3.921	025	4.83	013	80	1.214	0118	—	—	3.50	006
100	4.412	027	5.08	013	100	0.9776	0112	—	—	3.38	005
120	4.954	030	5.34	015	*112	0.8429	0103	0.0000	+0006	3.32	006
140	5.556	034	5.64	017	120	0.7604	0082	0.0044	0022	3.27	005
160	6.230	038	5.97	019	140	0.5969	0060	0.0486	0037	3.17	004
180	6.987	043	6.34	021	*150	0.5374	0043	0.0860	0048	3.13	019
200	7.846	049	6.77	024	*163	0.4821	0027	0.1480	0061	2.88	+009
220	8.827	057	7.25	028	180	0.4356	0022	0.2509	0076	3.03	010
240	9.959		7.81		200	0.3920	0018	0.4033	0094	3.23	012
					220	0.3564	0015	0.5917	0114	3.46	013
					240	0.3267		0.8205		3.73	

+P Centimeter.	Abtrag □ Met.	Abtrag Diff.	Auftrag □ Met.	Auftrag Diff.	Breite Meter	Breite Diff.	−P Centimeter.	Auftrag □ Met.	Auftrag Diff.	Breite Meter	Breite Diff.
					B=52						
0	—	—	1.435	—009	3.02	—005	0	1.435	+010	3.02	+006
*23	0.0000	+0008	1.235	009	3.13	+005	20	1.625	010	3.15	007
*25	0.0017	0021	1.218	008	3.14	007	40	1.832	011	3.28	008
40	0.0331	0034	1.097	0075	3.24	008	60	2.057	012	3.43	008
60	0.1017	0050	0.9466	0070	3.39	008	80	2.304	014	3.60	009
80	0.2016	0068	0.8062	0065	3.55	009	100	2.575	015	3.78	010
*104	0.3657	0093	0.6500	0054	3.76	010	120	2.875	017	3.97	011
120	0.5151	0122	0.5633	0040	3.92	011	140	3.209	019	4.19	012
140	0.7592	0151	0.4829	0030	4.14	012	160	3.581	021	4.44	014
160	1.062	018	0.4225	0023	4.38	014	180	4.000	024	4.72	015
180	1.423	021	0.3756	0019	4.66	016	200	4.475	027	5.03	018
200	1.843	025	0.3380	0015	4.97	018	220	5.018	031	5.39	021
220	2.346	029	0.3073	0013	5.32	020	240	5.645		5.81	
240	2.930		0.2817		5.73						
					B=54						
0	—	—	1.496	—009	3.04	—006	0	1.496	+010	3.04	+007
20	—	—	1.318	009	2.92	006	20	1.688	011	3.17	007
*26	0.0000	+0006	1.267	008	3.13	+003	40	1.898	011	3.30	008
*29	0.0019	0021	1.242	008	3.14	007	60	2.126	013	3.45	008
40	0.0247	0032	1.154	008	3.22	007	80	2.376	014	3.62	009
60	0.0883	0047	1.001	0071	3.36	008	100	2.651	015	3.80	010
80	0.1831	0064	0.8584	0066	3.52	009	120	2.955	017	4.00	011
100	0.3111	0076	0.7257	0063	3.70	010	140	3.293	019	4.22	013
*108	0.3722	0091	0.6750	0056	3.78	009	160	3.670	021	4.47	014
120	0.4811	0117	0.6075	0043	3.89	011	180	4.095	024	4.75	016
140	0.7146	0146	0.5207	0033	4.11	012	200	4.576	028	5.07	018
160	1.007	018	0.4556	0025	4.35	014	220	5.126	032	5.43	021
180	1.359	021	0.4050	0020	4.63	015	240	5.761		5.85	
200	1.775	024	0.3645	0017	4.93	018					
220	2.264	029	0.3314	0014	5.29	020					
240	2.838		0.3037		5.69						
					B=56						
0	—	—	1.557	—009	3.06	—006	0	1.557	+010	3.06	+007
20	—	—	1.377	009	2.94	006	20	1.752	011	3.19	007
*30	0.0000	+0011	1.292	009	3.13	+005	40	1.964	012	3.33	008
*32	0.0022	0019	1.275	008	3.14	007	60	2.195	013	3.48	008
40	0.0170	0029	1.210	008	3.20	007	80	2.449	014	3.64	009
60	0.0757	0045	1.055	0072	3.34	008	100	2.727	015	3.82	010
80	0.1654	0061	0.9110	0067	3.50	009	120	3.035	017	4.03	011
100	0.2882	0075	0.7765	0064	3.68	009	140	3.378	019	4.25	013
*112	0.3787	0088	0.7000	0058	3.79	010	160	3.760	022	4.50	014
120	0.4493	0111	0.6533	0047	3.87	011	180	4.190	024	4.78	016
140	0.6719	0142	0.5600	0035	4.08	012	200	4.678	028	5.10	018
160	0.9550	0172	0.4900	0027	4.32	014	220	5.235	032	5.46	021
180	1.298	020	0.4356	0022	4.59	015	240	5.879		5.88	
200	1.704	024	0.3920	0018	4.90	017					
220	2.183	028	0.3564	0015	5.25	020					
240	2.747		0.3267		5.65						

+P Centimeter.	Abtrag □ Met.	Abtrag Diff.	Breite Meter	Breite Diff.	−P Centimeter.	Abtrag □ Met.	Abtrag Diff.	Auftrag □ Met.	Auftrag Diff.	Breite Meter	Breite Diff.
H=58											
0	2.433	+017	4.08	+009	0	2.433	−016	—	—	4.08	−008
20	2.779	019	4.25	009	20	2.113	015	—	—	3.92	007
40	3.156	021	4.43	011	40	1.816	014	—	—	3.78	007
60	3.568	023	4.64	011	60	1.541	013	—	—	3.64	006
80	4.018	025	4.86	012	80	1.285	012	—	—	3.52	006
100	4.513	027	5.10	014	100	1.045	0112	—	—	3.40	006
120	5.061	030	5.37	015	*116	0.8653	0091	0.0000	+0015	3.31	005
140	5.669	034	5.67	017	140	0.6476	0064	0.0357	0035	3.19	005
160	6.349	038	6.00	019	*153	0.5642	0044	0.0806	0046	3.13	019
180	7.114	043	6.38	021	*166	0.5064	0028	0.1409	0058	2.88	+009
200	7.981	050	6.80	024	180	0.4672	0023	0.2222	0073	3.00	010
220	8.972	057	7.29	028	200	0.4205	0019	0.3675	0091	3.20	012
240	10.116		7.85		220	0.3823	0016	0.5487	0111	3.43	013
					240	0.3504		0.7700		3.69	
H=60											
0	2.514	+018	4.10	+009	0	2.514	−016	—	—	4.10	−008
20	2.865	019	4.27	010	20	2.191	015	—	—	3.94	007
40	3.245	021	4.46	010	40	1.892	014	—	—	3.80	007
60	3.661	023	4.66	011	60	1.614	013	—	—	3.66	007
80	4.115	025	4.88	013	80	1.355	012	—	—	3.53	006
100	4.616	028	5.13	013	100	1.114	0113	—	—	3.42	006
120	5.169	031	5.39	016	*120	0.8876	0093	0.0000	+0012	3.31	006
140	5.783	034	5.70	017	140	0.7007	0069	0.0248	0032	3.20	004
160	6.470	039	6.03	019	*156	0.5911	0043	0.0755	0046	3.13	019
180	7.242	044	6.41	021	*170	0.5308	0031	0.1393	0056	2.88	+009
200	8.118	050	6.83	024	180	0.5000	0025	0.1953	0069	2.97	010
220	9.118	058	7.32	028	200	0.4500	0020	0.3333	0087	3.17	012
240	10.273		7.89		220	0.4091	0017	0.5073	0107	3.39	013
					240	0.3750		0.7212		3.65	
H=62											
0	2.597	+018	4.12	+009	0	2.597	−016	—	—	4.12	−008
20	2.950	019	4.29	010	20	2.270	015	—	—	3.96	007
40	3.335	021	4.48	010	40	1.968	014	—	—	3.82	007
60	3.754	023	4.68	011	60	1.687	013	—	—	3.68	007
80	4.213	025	4.90	013	80	1.426	012	—	—	3.55	006
100	4.718	028	5.15	014	100	1.182	0113	—	—	3.43	005
120	5.277	031	5.42	015	*124	0.9100	0096	0.0000	+0010	3.30	005
140	5.897	035	5.72	017	140	0.7559	0072	0.0159	0029	3.22	005
160	6.591	039	6.06	019	*159	0.6182	0045	0.0706	0044	3.13	018
180	7.371	044	6.44	021	*173	0.5554	0031	0.1326	0054	2.88	+009
200	8.255	051	6.87	024	180	0.5339	0027	0.1701	0065	2.94	010
220	9.265	058	7.36	028	200	0.4805	0022	0.3008	0083	3.13	012
240	10.431		7.92		220	0.4368	0018	0.4675	0108	3.36	013
					240	0.4004		0.6739		3.62	

+P Centimeter.	Abtrag		Auftrag		Breite		−P Centimeter.	Auftrag		Breite	
	□ Met.	Diff.	□ Met.	Diff.	Meter	Diff.		□ Met.	Diff.	Meter	Diff.
B = 58											
0	—	—	1.618	—009	3.08	—006	0	1.618	+010	3.08	+007
20	—	—	1.436	009	2.96	006	20	1.816	011	3.21	007
*33	0.0000	+0012	1.325	009	3.13	+005	40	2.031	012	3.35	008
*35	0.0024	0025	1.308	008	3.14	007	60	2.265	013	3.50	008
60	0.0639	0042	1.110	0073	3.32	008	80	2.522	014	3.67	009
80	0.1486	0059	0.9639	0068	3.48	009	100	2.804	016	3.85	010
100	0.2661	0075	0.8277	0064	3.65	009	120	3.116	017	4.05	011
*116	0.3854	0102	0.7250	0052	3.80	011	140	3.463	019	4.28	013
140	0.6312	0137	0.6007	0038	4.06	012	160	3.850	022	4.53	014
160	0.9044	0167	0.5256	0029	4.29	014	180	4.286	025	4.81	016
180	1.238	020	0.4672	0023	4.56	015	200	4.780	028	5.13	019
200	1.635	024	0.4205	0019	4.87	017	220	5.345	033	5.50	021
220	2.105	028	0.3823	0016	5.21	020	240	5.997		5.92	
240	2.658		0.3504		5.62						
B = 60											
0	—	—	1.680	—009	3.10	—006	0	1.680	+010	3.10	+007
20	—	—	1.495	009	2.98	006	20	1.880	011	3.23	007
*36	0.0000	+0009	1.357	008	3.13	+007	40	2.098	012	3.37	008
*39	0.0027	0026	1.332	008	3.15	007	60	2.335	013	3.52	008
60	0.0574	0038	1.165	007	3.30	008	80	2.595	014	3.69	009
80	0.1326	0056	1.017	0069	3.45	009	100	2.881	016	3.88	010
100	0.2448	0074	0.8792	0065	3.63	009	120	3.197	018	4.08	011
*120	0.3923	0100	0.7500	0054	3.82	011	140	3.549	020	4.31	013
140	0.5925	0132	0.6429	0040	4.03	012	160	3.941	022	4.56	014
160	0.8557	0162	0.5625	0031	4.26	013	180	4.383	025	4.84	016
180	1.180	019	0.5000	0025	4.53	015	200	4.883	029	5.17	019
200	1.568	023	0.4500	0020	4.83	017	220	5.455	033	5.54	021
220	2.027	027	0.4091	0017	5.18	020	240	6.115		5.96	
240	2.571		0.3750		5.58						
B = 62											
0	—	—	1.742	—009	3.12	—006	0	1.742	+010	3.12	+007
20	—	—	1.555	009	3.00	006	20	1.945	011	3.25	007
*39	0.0000	+0010	1.390	008	3.13	+007	40	2.165	012	3.39	008
*42	0.0029	0022	1.365	008	3.15	007	60	2.406	013	3.55	008
60	0.0428	0037	1.221	008	3.27	008	80	2.669	015	3.71	009
80	0.1174	0054	1.071	0070	3.43	009	100	2.959	016	3.90	010
100	0.2244	0073	0.9310	0065	3.60	009	120	3.279	018	4.11	011
*124	0.3993	0098	0.7750	0055	3.83	011	140	3.635	020	4.33	013
140	0.5558	0127	0.6864	0043	4.00	012	160	4.033	022	4.59	014
160	0.8089	0157	0.6006	0033	4.24	013	180	4.480	025	4.88	016
180	1.123	019	0.5339	0027	4.50	015	200	4.987	029	5.20	019
200	1.502	023	0.4805	0022	4.80	017	220	5.566	033	5.57	022
220	1.952	027	0.4368	0018	5.14	020	240	6.235		6.00	
240	2.485		0.4004		5.54						

+P Centimeter.	Abtrag □ Met.	Abtrag Diff.	Breite Meter	Breite Diff.	−P Centimeter.	Abtrag □ Met.	Abtrag Diff.	Auftrag □ Met.	Auftrag Diff.	Breite Meter	Breite Diff.
H = 64											
0	2.679	+018	4.14	+009	0	2.679	−017	—	—	4.14	−008
20	3.036	019	4.31	010	20	2.350	015	—	—	3.98	008
40	3.424	021	4.50	010	40	2.044	014	—	—	3.83	007
60	3.848	023	4.70	012	60	1.761	013	—	—	3.70	007
80	4.312	026	4.93	013	80	1.497	012	—	—	3.57	006
100	4.822	028	5.18	014	100	1.251	012	—	—	3.45	006
120	5.386	031	5.45	015	120	1.021	0111	—	—	3.34	005
140	6.012	035	5.75	017	*128	0.9325	0099	0.0000	+0007	3.30	006
160	6.712	039	6.09	019	140	0.8135	0076	0.0089	0026	3.23	005
180	7.500	045	6.47	022	*162	0.6455	0044	0.0660	0043	3.13	017
200	8.392	051	6.90	025	*177	0.5801	0030	0.1312	0060	2.88	+009
220	9.413	059	7.39	028	200	0.5120	0023	0.2700	0080	3.10	011
240	10.590		7.96		220	0.4655	0019	0.4294	0099	3.32	013
					240	0.4267		0.6282		3.58	
H = 66											
0	2.762	+018	4.16	+009	0	2.762	−017	—	—	4.16	−008
20	3.123	020	4.33	010	20	2.429	015	—	—	4.00	008
40	3.515	021	4.52	011	40	2.121	014	—	—	3.85	007
60	3.942	023	4.73	011	60	1.835	013	—	—	3.71	006
80	4.410	026	4.95	013	80	1.569	013	—	—	3.59	006
100	4.925	029	5.20	014	100	1.320	012	—	—	3.47	006
120	5.495	032	5.47	016	120	1.088	0111	—	—	3.35	005
140	6.127	035	5.78	017	*132	0.9550	0102	0.0000	+0005	3.29	005
160	6.834	040	6.12	019	140	0.8734	0082	0.0040	0021	3.25	005
180	7.629	045	6.50	022	160	0.7096	0061	0.0450	0034	3.15	003
200	8.531	052	6.93	025	*166	0.6731	0049	0.0652	0043	3.13	018
220	9.561	059	7.43	028	*180	0.6050	0030	0.1250	0058	2.88	+009
240	10.749		8.00		200	0.5445	0025	0.2408	0076	3.07	011
					220	0.4950	0021	0.3929	0096	3.29	013
					240	0.4538		0.5841		3.54	
H = 68											
0	2.846	+018	4.18	+009	0	2.846	−017	—	—	4.18	−008
20	3.210	020	4.35	010	20	2.510	016	—	—	4.02	008
40	3.605	022	4.54	011	40	2.199	015	—	—	3.87	007
60	4.037	024	4.75	012	60	1.910	014	—	—	3.73	007
80	4.510	026	4.98	013	80	1.641	013	—	—	3.60	006
100	5.030	029	5.23	014	100	1.390	012	—	—	3.48	006
120	5.604	032	5.50	016	120	1.155	0111	—	—	3.37	005
140	6.243	036	5.81	017	*136	0.9775	0090	0.0000	+0014	3.29	005
160	6.957	040	6.15	019	160	0.7608	0067	0.0331	0031	3.17	004
180	7.760	046	6.53	022	*169	0.7007	0051	0.0608	0042	3.13	018
200	8.670	052	6.97	025	*183	0.6300	0031	0.1190	0055	2.88	+009
220	9.710	060	7.46	029	200	0.5780	0026	0.2133	0072	3.03	011
240	10.910		8.04		220	0.5255	0022	0.3580	0092	3.25	013
					240	0.4817		0.5417		3.50	

+P Centimeter.	Abtrag □ Met.	Abtrag Diff.	Auftrag □ Met.	Auftrag Diff.	Breite Meter	Breite Diff.	−P Centimeter.	Auftrag □ Met.	Auftrag Diff.	Breite Mete	Breite Diff.
				B = 64							
0	—	—	1.805	−010	3.14	−006	0	1.805	+010	3.14	+007
20	—	—	1.615	009	3.02	006	20	2.010	011	3.27	007
*42	0.0000	+0008	1.423	009	3.13	+005	40	2.234	012	3.41	008
*46	0.0032	0022	1.389	008	3.15	007	60	2.477	013	3.57	008
60	0.0335	0035	1.277	008	3.25	008	80	2.744	015	3.74	009
80	0.1030	0051	1.125	0071	3.40	009	100	3.037	016	3.92	010
100	0.2048	0068	0.9832	0066	3.58	009	120	3.362	018	4.13	011
120	0.3414	0081	0.8506	0063	3.76	010	140	3.722	020	4.36	013
*128	0.4064	0096	0.8000	0057	3.84	011	160	4.125	023	4.62	014
140	0.5211	0121	0.7314	0046	3.97	012	180	4.578	026	4.91	016
160	0.7638	0153	0.6400	0036	4.21	013	200	5.091	029	5.23	019
180	1.069	018	0.5689	0028	4.47	015	220	5.678	034	5.61	022
200	1.438	022	0.5120	0023	4.77	017	240	6.355		6.04	
220	1.878	026	0.4655	0019	5.11	020					
240	2.402		0.4267		5.50						
				B = 66							
0	—	—	1.868	−010	3.16	−006	0	1.868	+010	3.16	+007
20	—	—	1.676	009	3.04	006	20	2.076	011	3.29	007
40	—	—	1.498	009	2.93	006	40	2.300	012	3.43	008
*46	0.0000	+0009	1.447	008	3.13	+005	60	2.549	014	3.59	009
*50	0.0034	0022	1.414	008	3.15	008	80	2.819	015	3.76	010
60	0.0250	0032	1.333	008	3.23	008	100	3.116	016	3.95	010
80	0.0895	0048	1.179	007	3.38	009	120	3.444	018	4.16	012
100	0.1861	0066	1.036	0067	3.55	009	140	3.809	020	4.39	013
120	0.3172	0081	0.9015	0064	3.74	010	160	4.217	023	4.65	014
*132	0.4138	0093	0.8251	0059	3.86	010	180	4.676	026	4.94	016
140	0.4884	0116	0.7779	0049	3.94	012	200	5.196	030	5.27	019
160	0.7206	0148	0.6806	0038	4.18	013	220	5.791	034	5.64	022
180	1.016	018	0.6050	0030	4.44	015	240	6.477		6.08	
200	1.375	022	0.5445	0025	4.73	017					
220	1.806	026	0.4950	0021	5.07	019					
240	2.319		0.4538		5.46						
				B = 68							
0	—	—	1.931	−010	3.18	−006	0	1.931	+011	3.18	+007
20	—	—	1.737	009	3.06	006	20	2.142	011	3.31	007
40	—	—	1.557	009	2.94	006	40	2.371	013	3.46	008
*49	0.0000	+0009	1.480	008	3.13	+005	60	2.621	014	3.61	009
*53	0.0037	0019	1.447	008	3.15	007	80	2.894	015	3.79	010
60	0.0173	0030	1.389	008	3.20	008	100	3.195	017	3.98	010
80	0.0768	0046	1.234	007	3.36	009	120	3.528	019	4.18	012
100	0.1682	0063	1.089	0068	3.53	009	140	3.898	021	4.42	013
120	0.2938	0080	0.9526	0064	3.71	010	160	4.311	023	4.68	015
*136	0.4212	0108	0.8500	0053	3.87	012	180	4.775	026	4.97	017
160	0.6793	0143	0.7225	0040	4.15	013	200	5.302	030	5.30	019
180	0.9644	0175	0.6422	0032	4.41	015	220	5.904	035	5.68	022
200	1.314	021	0.5780	0026	4.70	017	240	6.599		6.12	
220	1.735	025	0.5255	0022	5.04	019					
	2.238		0.4817		5.42						

+P Centimeter.	Abtrag □ Met.	Abtrag Diff.	Breite Meter	Breite Diff.	−P Centimeter.	Abtrag □ Met.	Abtrag Diff.	Auftrag □ Met.	Auftrag Diff.	Breite Meter	Breite Diff.
H = 70											
0	2.929	+018	4.20	+009	0	2.929	−017	—	—	4.20	−008
20	3.297	020	4.38	010	20	2.590	016	—	—	4.04	008
40	3.696	022	4.57	010	40	2.276	015	—	—	3.89	007
60	4.132	024	4.77	012	60	1.984	014	—	—	3.75	007
80	4.609	026	5.00	013	80	1.713	013	—	—	3.62	006
100	5.134	029	5.25	014	100	1.459	012	—	—	3.50	006
120	5.715	032	5.52	016	120	1.222	011	—	—	3.39	006
140	6.359	036	5.83	018	*140	1.000	0093	0.0000	+0011	3.28	005
160	7.080	041	6.18	019	160	0.8142	0071	0.0228	0028	3.18	004
180	7.891	046	6.56	022	*172	0.7286	0049	0.0567	0041	3.13	017
200	8.809	053	7.00	025	*187	0.6552	0033	0.1179	0054	2.88	+009
220	9.859	061	7.50	029	200	0.6125	0028	0.1875	0069	3.00	011
240	11.071		8.08		220	0.5568	0023	0.3246	0088	3.21	013
					240	0.5104		0.5008		3.46	
H = 72											
0	3.014	+019	4.22	+009	0	3.014	−017	—	—	4.22	−008
20	3.385	020	4.40	010	20	2.671	016	—	—	4.06	008
40	3.788	022	4.59	011	40	2.354	015	—	—	3.91	007
60	4.228	024	4.80	012	60	2.060	014	—	—	3.77	007
80	4.710	027	5.03	013	80	1.785	013	—	—	3.64	006
100	5.240	029	5.28	014	100	1.530	012	—	—	3.52	006
120	5.825	033	5.55	016	120	1.290	011	—	—	3.40	005
140	6.476	036	5.86	018	*144	1.023	0096	0.0000	+0009	3.28	005
160	7.204	041	6.21	019	160	0.8697	0075	0.0147	0025	3.20	005
180	8.022	046	6.59	022	*175	0.7566	0051	0.0528	0040	3.13	017
200	8.950	053	7.03	025	*190	0.6805	0033	0.1123	0051	2.88	+009
220	10.010	061	7.54	029	200	0.6480	0029	0.1633	0065	2.97	010
240	11.233		8.12		220	0.5891	0025	0.2930	0084	3.18	012
					240	0.5400		0.4615		3.42	
H = 74											
0	3.098	+019	4.24	+009	0	3.098	−017	—	—	4.24	−008
20	3.473	020	4.42	010	20	2.753	016	—	—	4.08	008
40	3.880	022	4.61	011	40	2.432	015	—	—	3.93	007
60	4.324	024	4.82	012	60	2.135	014	—	—	3.79	007
80	4.810	027	5.05	013	80	1.858	013	—	—	3.66	007
100	5.345	030	5.30	014	100	1.600	012	—	—	3.53	006
120	5.937	033	5.58	016	120	1.358	011	—	—	3.42	006
140	6.594	037	5.89	018	140	1.132	011	—	—	3.31	005
160	7.328	041	6.24	019	*148	1.045	0098	0.0000	+0007	3.27	005
180	8.154	047	6.63	022	160	0.9273	0079	0.0083	0023	3.21	004
200	9.091	054	7.07	025	*178	0.7847	0049	0.0491	0039	3.13	016
220	10.161	062	7.57	029	*194	0.7060	0036	0.1114	0049	2.88	+010
240	11.396		8.15		200	0.6845	0031	0.1408	0061	2.94	010
					220	0.6223	0026	0.2630	0080	3.14	012
					240	0.5704		0.4239		3.38	

+P	Abtrag		Auftrag		Breite		−P	Auftrag		Breite	
Centimeter.	□ Met.	Diff.	□ Met.	Diff.	Meter	Diff.	Centimeter.	□ Met.	Diff.	Meter	Diff.
B = 70											
0	—	—	1.995	−010	3.20	−006	0	1.995	+011	3.20	+007
20	—	—	1.798	009	3.08	006	20	2.208	012	3.33	007
40	—	—	1.616	009	2.96	006	40	2.440	013	3.48	008
*52	0.0000	+0008	1.513	008	3.13	+006	60	2.693	014	3.64	009
*57	0.0040	0026	1.471	008	3.16	007	80	2.970	015	3.81	010
80	0.0649	0043	1.289	007	3.33	008	100	3.275	017	4.00	011
100	0.1511	0060	1.142	007	3.50	009	120	3.612	019	4.21	012
120	0.2713	0079	1.004	0065	3.68	010	140	3.986	021	4.44	013
*140	0.4288	0105	0.8750	0055	3.89	012	160	4.404	024	4.71	015
160	0.6397	0138	0.7656	0043	4.12	013	180	4.875	027	5.00	017
180	0.9150	0170	0.6806	0034	4.38	015	200	5.408	031	5.33	019
200	1.255	021	0.6125	0028	4.67	016	220	6.018	035	5.71	022
220	1.666	025	0.5568	0023	5.00	019	240	6.721		6.15	
240	2.158		0.5104		5.38						
B = 72											
0	—	—	2.059	−010	3.22	−006	0	2.059	+011	3.22	+007
20	—	—	1.860	009	3.10	006	20	2.275	012	3.35	007
40	—	—	1.675	009	2.98	006	40	2.510	013	3.50	008
*55	0.0000	+0009	1.545	008	3.13	+006	60	2.766	014	3.66	009
*60	0.0043	0025	1.504	008	3.16	008	80	3.047	015	3.83	010
80	0.0538	0041	1.344	008	3.31	008	100	3.355	017	4.03	011
100	0.1348	0057	1.195	007	3.48	009	120	3.696	019	4.24	012
120	0.2497	0078	1.056	0065	3.66	010	140	4.075	021	4.47	013
*144	0.4369	0103	0.9000	0056	3.90	012	160	4.499	024	4.74	015
160	0.6021	0133	0.8100	0045	4.09	013	180	4.975	027	5.03	017
180	0.8672	0165	0.7200	0036	4.34	015	200	5.515	031	5.37	019
200	1.198	020	0.6480	0029	4.63	016	220	6.133	036	5.75	022
220	1.599	024	0.5891	0025	4.96	019	240	6.845		6.19	
240	2.081		0.5400		5.35						
B = 74											
0	—	—	2.124	−010	3.24	−006	0	2.124	+011	3.24	+007
20	—	—	1.922	009	3.12	006	20	2.343	012	3.38	007
40	—	—	1.735	009	3.00	006	40	2.580	013	3.52	008
*58	0.0000	+0009	1.578	008	3.13	+006	60	2.840	014	3.68	009
*63	0.0045	0023	1.536	008	3.16	008	80	3.124	016	3.86	010
80	0.0435	0038	1.400	008	3.29	008	100	3.436	017	4.05	011
100	0.1194	0055	1.249	007	3.45	009	120	3.781	019	4.26	012
120	0.2289	0073	1.108	0066	3.63	010	140	4.165	021	4.50	013
140	0.3750	0087	0.9756	0063	3.83	011	160	4.594	024	4.76	015
*148	0.4446	0101	0.9250	0058	3.92	012	180	5.076	027	5.06	017
160	0.5662	0128	0.8556	0048	4.06	013	200	5.623	031	5.40	020
180	0.8212	0160	0.7606	0038	4.31	015	220	6.248	036	5.79	022
200	1.142	020	0.6845	0031	4.60	016	240	6.969		6.23	
220	1.533	024	0.6223	0026	4.93	019					
240	2.005		0.5704		5.31						

+P Centimeter.	Abtrag □ Met.	Abtrag Diff.	Breite Meter	Breite Diff.	−P Centimeter.	Abtrag □ Met.	Abtrag Diff.	Auftrag □ Met.	Auftrag Diff.	Breite Meter	Breite Diff.
H = 76											
0	3.183	+019	4.26	+009	0	3.183	−018	—	—	4.26	−008
20	3.561	021	4.44	010	20	2.834	016	—	—	4.10	008
40	3.972	022	4.63	011	40	2.511	015	—	—	3.94	007
60	4.421	025	4.84	012	60	2.211	014	—	—	3.80	007
80	4.912	027	5.07	013	80	1.932	013	—	—	3.67	006
100	5.452	030	5.33	014	100	1.671	012	—	—	3.55	006
120	6.049	033	5.61	016	120	1.427	012	—	—	3.44	006
140	6.712	037	5.92	017	140	1.198	011	—	—	3.33	005
160	7.453	042	6.26	020	*152	1.068	0101	0.0000	+0005	3.27	005
180	8.287	047	6.66	022	160	0.9872	0079	0.0037	0020	3.23	005
200	9.232	054	7.10	025	*182	0.8130	0054	0.0486	0038	3.13	017
220	10.313	062	7.61	029	*197	0.7315	0033	0.1060	0056	2.88	+010
240	11.559		8.19		220	0.6564	0027	0.2346	0077	3.11	012
					240	0.6017		0.3878		3.35	
H = 78											
0	3.269	+019	4.28	+009	0	3.269	−018	—	—	4.28	−008
20	3.650	021	4.46	010	20	2.916	016	—	—	4.12	008
40	4.065	023	4.65	011	40	2.590	015	—	—	3.96	007
60	4.518	025	4.86	012	60	2.287	014	—	—	3.82	007
80	5.013	027	5.10	013	80	2.005	013	—	—	3.69	006
100	5.558	030	5.35	014	100	1.742	012	—	—	3.57	006
120	6.161	034	5.63	016	120	1.496	012	—	—	3.45	006
140	6.831	037	5.94	018	140	1.265	011	—	—	3.34	005
160	7.579	042	6.29	020	*156	1.091	0090	0.0000	+0013	3.26	005
180	8.421	048	6.69	022	180	0.8754	0068	0.0313	0028	3.15	004
200	9.375	055	7.13	025	*185	0.8414	0053	0.0451	0038	3.13	016
220	10.465	063	7.64	030	*201	0.7572	0035	0.1059	0054	2.88	+010
240	11.723		8.23		220	0.6914	0029	0.2078	0073	3.07	012
					240	0.6338		0.3534		3.31	
H = 80											
0	3.354	+019	4.30	+009	0	3.354	−018	—	—	4.30	−009
20	3.740	021	4.48	010	20	2.999	017	—	—	4.13	008
40	4.158	023	4.67	011	40	2.670	015	—	—	3.98	007
60	4.615	025	4.89	012	60	2.364	014	—	—	3.84	007
80	5.115	028	5.12	013	80	2.079	013	—	—	3.71	007
100	5.666	030	5.38	014	100	1.814	013	—	—	3.58	006
120	6.274	034	5.66	016	120	1.565	012	—	—	3.47	006
140	6.950	038	5.97	018	140	1.332	011	—	—	3.36	005
160	7.705	043	6.32	020	*160	1.113	0092	0.0000	+0011	3.26	005
180	8.555	048	6.72	022	180	0.9289	0074	0.0217	0025	3.16	004
200	9.518	055	7.17	025	*188	0.8699	0054	0.0418	0037	3.13	016
220	10.618	064	7.68	030	*204	0.7830	0035	0.1002	0052	2.88	+010
240	11.888		8.27		220	0.7273	0030	0.1826	0069	3.04	012
					240	0.6667		0.3205		3.27	

+P Centimeter.	Abtrag □ Met.	Abtrag Diff.	Auftrag □ Met.	Auftrag Diff.	Breite Meter	Breite Diff.	−P Centimeter.	Auftrag □ Met.	Auftrag Diff.	Breite Meter	Breite Diff.
B = 76											
0	—	—	2.189	−010	3.26	−006	0	2.189	+011	3.26	+007
20	—	—	1.984	010	3.13	006	20	2.410	012	3.40	007
40	—	—	1.795	009	3.02	006	40	2.651	013	3.54	008
*62	0.0000	+0010	1.603	008	3.13	+006	60	2.913	014	3.70	009
*67	0.0048	0023	1.561	008	3.16	008	80	3.201	016	3.88	010
80	0.0341	0035	1.456	008	3.26	008	100	3.517	018	4.08	011
100	0.1048	0052	1.303	007	3.43	009	120	3.867	019	4.29	012
120	0.2089	0070	1.160	007	3.61	010	140	4.255	022	4.53	013
140	0.3494	0086	1.026	0063	3.81	011	160	4.689	024	4.79	015
*152	0.4528	0099	0.9500	0059	3.94	011	180	5.178	028	5.09	017
160	0.5322	0122	0.9025	0050	4.03	013	200	5.731	032	5.43	020
180	0.7769	0156	0.8022	0040	4.28	014	220	6.364	037	5.82	023
200	1.088	019	0.7220	0033	4.57	016	240	7.094		6.27	
220	1.469	023	0.6564	0027	4.89	019					
240	1.930		0.6017		5.27						
B = 78											
0	—	—	2.254	−010	3.28	−006	0	2.254	+011	3.28	+007
20	—	—	2.047	010	3.15	006	20	2.478	012	3.42	008
40	—	—	1.856	009	3.04	006	40	2.722	013	3.57	008
*65	0.0000	+0010	1.635	008	3.13	+008	60	2.988	015	3.73	009
*70	0.0051	0020	1.594	008	3.17	007	80	3.279	016	3.90	010
80	0.0255	0033	1.512	008	3.24	008	100	3.599	018	4.10	011
100	0.0911	0049	1.358	007	3.40	009	120	3.953	020	4.32	012
120	0.1898	0067	1.213	007	3.58	010	140	4.346	022	4.56	013
140	0.3247	0085	1.078	0064	3.78	011	160	4.786	025	4.82	015
*156	0.4611	0114	0.9750	0054	3.95	012	180	5.280	028	5.13	017
180	0.7344	0150	0.8450	0042	4.25	014	200	5.840	032	5.47	020
200	1.035	019	0.7605	0035	4.53	016	220	6.481	037	5.86	023
220	1.406	023	0.6914	0029	4.86	019	240	7.220		6.31	
240	1.857		0.6338		5.23						
B = 80											
0	—	—	2.320	−011	3.30	−006	0	2.320	+011	3.30	+007
20	—	—	2.111	010	3.17	006	20	2.547	012	3.44	008
40	—	—	1.917	009	3.06	006	40	2.794	013	3.59	008
60	—	—	1.737	009	2.95	006	60	3.063	015	3.75	009
*68	0.0000	+0009	1.668	008	3.13	+007	80	3.357	016	3.93	010
*74	0.0054	0020	1.618	008	3.17	007	100	3.681	018	4.13	011
80	0.0177	0030	1.569	008	3.21	008	120	4.040	020	4.34	012
100	0.0782	0047	1.413	007	3.38	009	140	4.438	022	4.58	013
120	0.1716	0065	1.266	007	3.55	010	160	4.882	025	4.85	016
140	0.3008	0084	1.129	007	3.75	011	180	5.383	028	5.16	017
*160	0.4697	0112	1.000	0056	3.97	013	200	5.950	032	5.50	020
180	0.6936	0145	0.8889	0044	4.22	014	220	6.598	037	5.89	023
200	0.9844	018	0.8000	0036	4.50	016	240	7.346		6.35	
220	1.346	022	0.7273	0030	4.82	018					
240	1.786		0.6667		5.19						

+P	Abtrag		Breite		−P	Abtrag		Auftrag		Breite	
Centimeter.	□ Met.	Diff.	Meter	Diff.	Centimeter.	□ Met.	Diff.	□ Met.	Diff.	Meter	Diff.
				H = 82							
0	3.441	+019	4.32	+009	0	3.441	−018	—	—	4.32	−009
20	3.829	021	4.50	010	20	3.082	017	—	—	4.15	008
40	4.252	023	4.70	011	40	2.749	015	—	—	4.00	007
60	4.713	025	4.91	012	60	2.441	014	—	—	3.86	007
80	5.218	028	5.14	013	80	2.154	014	—	—	3.72	006
100	5.773	031	5.40	014	100	1.885	013	—	—	3.60	006
120	6.387	034	5.68	016	120	1.635	012	—	—	3.48	005
140	7.069	038	6.00	018	140	1.399	011	—	—	3.38	005
160	7.832	043	6.35	020	*164	1.136	0095	0.0000	+0009	3.25	004
180	8.689	049	6.75	022	180	0.9845	0078	0.0139	0022	3.18	005
200	9.661	056	7.20	025	*191	0.8985	0053	0.0386	0036	3.13	015
220	10.772	064	7.71	030	*208	0.8088	0037	0.0996	0050	2.88	+010
240	12.054		8.31		220	0.7641	0032	0.1591	0065	3.00	012
					240	0.7004		0.2885		3.23	
				H = 84							
0	3.527	+020	4.34	+009	0	3.527	−018	—	—	4.34	−009
20	3.920	021	4.52	010	20	3.165	017	—	—	4.17	008
40	4.346	023	4.72	011	40	2.830	016	—	—	4.02	007
60	4.811	026	4.93	012	60	2.518	015	—	—	3.88	007
80	5.321	028	5.17	013	80	2.228	014	—	—	3.74	006
100	5.882	031	5.43	014	100	1.958	013	—	—	3.62	006
120	6.501	034	5.71	016	120	1.704	012	—	—	3.50	006
140	7.190	038	6.03	018	140	1.467	011	—	—	3.39	005
160	7.959	043	6.38	020	160	1.244	011	—	—	3.29	005
180	8.825	049	6.78	022	*168	1.159	010	0.0000	+0007	3.25	005
200	9.806	056	7.23	026	180	1.042	0082	0.0078	0020	3.19	004
220	10.927	065	7.75	030	*194	0.9273	0054	0.0356	0035	3.13	015
240	12.221		8.35		*211	0.8348	0037	0.0948	0047	2.88	+010
					220	0.8018	0033	0.1372	0061	2.97	011
					240	0.7350		0.2596		3.19	
				H = 86							
0	3.614	+020	4.36	+009	0	3.614	−018	—	—	4.36	−009
20	4.010	022	4.54	010	20	3.249	017	—	—	4.19	008
40	4.441	023	4.74	011	40	2.910	016	—	—	4.04	008
60	4.910	026	4.95	012	60	2.596	015	—	—	3.89	007
80	5.425	028	5.19	013	80	2.303	014	—	—	3.76	007
100	5.990	031	5.45	015	100	2.030	013	—	—	3.63	006
120	6.616	035	5.74	016	120	1.775	012	—	—	3.52	006
140	7.311	039	6.06	018	140	1.535	011	—	—	3.41	006
160	8.087	044	6.41	020	160	1.310	011	—	—	3.30	005
180	8.961	050	6.81	023	*172	1.181	010	0.0000	+0004	3.24	004
200	9.951	057	7.27	026	180	1.102	0081	0.0035	0018	3.21	004
220	11.082	065	7.79	030	*198	0.9561	0056	0.0353	0035	3.13	015
240	12.388		8.38		*215	0.8609	0041	0.0943	0045	2.88	+010
					220	0.8405	0035	0.1169	0057	2.93	011
					240	0.7704		0.2316		3.15	

+P	Abtrag		Auftrag		Breite		−P	Auftrag		Breite	
Centimeter.	□ Met.	Diff.	□ Met.	Diff.	Meter	Diff.	Centimeter.	□ Met.	Diff.	Meter	Diff.
B = 82											
0	—	—	2.386	—011	3.32	—006	0	2.386	+012	3.32	+007
20	—	—	2.174	010	3.19	006	20	2.616	012	3.46	008
40	—	—	1.978	009	3.07	006	40	2.865	014	3.61	008
60	—	—	1.796	009	2.96	006	60	3.138	015	3.77	009
*71	0.0000	+0010	1.701	008	3.13	+007	80	3.436	016	3.95	010
*77	0.0057	0026	1.651	008	3.17	008	100	3.764	018	4.15	011
100	0.0661	0044	1.468	007	3.35	009	120	4.127	020	4.37	012
120	0.1542	0062	1.320	007	3.53	010	140	4.529	023	4.61	014
140	0.2778	0084	1.181	007	3.72	011	160	4.980	025	4.88	016
*164	0.4785	0110	1.025	0057	3.99	013	180	5.486	029	5.19	017
180	0.6545	0140	0.9339	0047	4.19	014	200	6.060	033	5.53	020
200	0.9352	0175	0.8405	0038	4.47	016	220	6.716	038	5.93	023
220	1.286	022	0.7641	0032	4.79	018	240	7.474		6.38	
240	1.716		0.7004		5.15						
B = 84											
0	—	—	2.453	—011	3.34	—006	0	2.453	+012	3.34	+007
20	—	—	2.238	010	3.21	006	20	2.685	013	3.48	008
40	—	—	2.040	009	3.09	006	40	2.938	014	3.63	008
60	—	—	1.855	009	2.98	006	60	3.213	015	3.80	009
*74	0.0000	+0009	1.734	008	3.13	+006	80	3.515	017	3.98	010
*81	0.0060	0026	1.675	008	3.17	008	100	3.847	018	4.18	011
100	0.0548	0041	1.523	008	3.33	009	120	4.214	020	4.39	013
120	0.1376	0059	1.373	007	3.50	010	140	4.622	023	4.64	014
140	0.2557	0079	1.233	007	3.69	011	160	5.078	026	4.91	016
160	0.4127	0093	1.101	006	3.91	013	180	5.590	029	5.22	018
*168	0.4874	0108	1.050	0058	4.01	013	200	6.171	033	5.57	020
180	0.6172	0135	0.9800	0049	4.16	014	220	6.835	038	5.96	023
200	0.8877	0171	0.8820	0040	4.43	016	240	7.602		6.42	
220	1.229	021	0.8018	0033	4.75	018					
240	1.648		0.7350		5.12						
B = 86											
0	—	—	2.520	—011	3.36	—006	0	2.520	+012	3.36	+007
20	—	—	2.303	010	3.23	006	20	2.755	013	3.50	008
40	—	—	2.102	009	3.11	006	40	3.011	014	3.65	008
60	—	—	1.915	009	3.00	006	60	3.290	015	3.82	009
*78	0.0000	+0010	1.758	008	3.13	+008	80	3.595	017	4.00	010
*84	0.0063	0024	1.708	008	3.18	008	100	3.931	019	4.20	011
100	0.0444	0039	1.579	008	3.30	009	120	4.302	021	4.42	013
120	0.1219	0056	1.427	007	3.47	010	140	4.715	023	4.67	014
140	0.2344	0076	1.285	007	3.67	011	160	5.176	026	4.94	016
160	0.3855	0093	1.151	006	3.88	013	180	5.695	029	5.25	018
*172	0.4966	0106	1.075	006	4.03	013	200	6.283	034	5.60	020
180	0.5816	0130	1.027	0051	4.13	014	220	6.955	039	6.00	023
200	0.8419	0166	0.9245	0042	4.40	016	240	7.730		6.46	
220	1.176	020	0.8405	0035	4.71	018					
240	1.581		0.7704		5.08						

+P Centimeter.	Abtrag □ Met.	Abtrag Diff.	Breite Meter	Breite Diff.	−P Centimeter.	Abtrag □ Met.	Abtrag Diff.	Auftrag □ Met.	Auftrag Diff.	Breite Meter	Breite Diff.
H = 88											
0	3.702	+020	4.38	+009	0	3.702	−019	—	—	4.38	−009
20	4.101	022	4.56	010	20	3.333	017	—	—	4.21	008
40	4.536	024	4.76	011	40	2.991	016	—	—	4.06	008
60	5.010	026	4.97	012	60	2.674	015	—	—	3.91	007
80	5.529	029	5.21	014	80	2.379	014	—	—	3.78	007
100	6.100	032	5.48	014	100	2.103	013	—	—	3.65	006
120	6.731	035	5.76	016	120	1.845	012	—	—	3.53	006
140	7.432	039	6.08	018	140	1.603	011	—	—	3.42	005
160	8.216	044	6.44	020	160	1.376	011	—	—	3.32	005
180	9.097	050	6.84	023	*176	1.204	0088	0.0000	+0013	3.24	004
200	10.096	057	7.30	026	*201	0.9851	0058	0.0325	0034	3.13	015
220	11.238	066	7.82	030	*218	0.8870	0037	0.0897	0052	2.88	+011
240	12.556		8.42		240	0.8067		0.2051		3.12	
H = 90											
0	3.789	+020	4.40	+009	0	3.789	−019	—	—	4.40	−009
20	4.193	022	4.58	010	20	3.417	017	—	—	4.23	008
40	4.631	024	4.78	011	40	3.072	016	—	—	4.07	007
60	5.109	026	5.00	012	60	2.752	015	—	—	3.93	007
80	5.633	029	5.24	013	80	2.454	014	—	—	3.79	006
100	6.209	032	5.50	015	100	2.176	013	—	—	3.67	006
120	6.846	035	5.79	016	120	1.916	012	—	—	3.55	006
140	7.554	040	6.11	018	140	1.672	012	—	—	3.44	006
160	8.345	044	6.47	020	160	1.443	011	—	—	3.33	005
180	9.234	050	6.88	023	*180	1.227	009	0.0000	+0012	3.24	005
200	10.243	058	7.33	026	*204	1.014	0056	0.0298	0033	3.13	014
220	11.395	067	7.86	030	*222	0.9132	0039	0.0893	0051	2.88	+011
240	12.725		8.46		240	0.8438		0.1803		3.08	
H = 92											
0	3.878	+020	4.42	+009	0	3.878	−019	—	—	4.42	−009
20	4.285	022	4.60	010	20	3.502	017	—	—	4.25	008
40	4.727	024	4.80	011	40	3.154	016	—	—	4.09	007
60	5.210	026	5.02	012	60	2.831	015	—	—	3.95	007
80	5.738	029	5.26	014	80	2.530	014	—	—	3.81	007
100	6.320	032	5.53	015	100	2.250	013	—	—	3.68	006
120	6.962	036	5.82	016	120	1.987	012	—	—	3.56	006
140	7.676	040	6.14	018	140	1.741	012	—	—	3.45	005
160	8.474	045	6.50	020	160	1.510	011	—	—	3.35	005
180	9.372	051	6.91	023	*184	1.250	009	0.0000	+0012	3.23	004
200	10.390	058	7.37	026	*207	1.013	0058	0.0273	0032	3.13	014
220	11.553	067	7.89	030	*225	0.9395	0039	0.0849	0048	2.88	+011
240	12.894		8.50		240	0.8817		0.1571		3.04	

+P Centimeter.	Abtrag □ Met.	Abtrag Diff.	Auftrag □ Met.	Auftrag Diff.	Breite Meter	Breite Diff.	−P Centimeter.	Auftrag □ Met.	Auftrag Diff.	Breite Meter	Breite Diff.
B = 88											
0	—	—	2.587	−011	3.38	−006	0	2.587	+012	3.38	+007
20	—	—	2.368	010	3.25	006	20	2.825	013	3.52	008
40	—	—	2.164	010	3.13	006	40	3.084	014	3.67	008
60	—	—	1.975	009	3.02	006	60	3.366	015	3.84	009
*81	0.0000	+0010	1.791	008	3.13	+007	80	3.675	017	4.02	010
*88	0.0067	0023	1.732	008	3.18	008	100	4.015	019	4.23	011
100	0.0348	0036	1.635	008	3.28	009	120	4.391	021	4.45	012
120	0.1071	0053	1.482	007	3.45	010	140	4.809	023	4.69	014
140	0.2140	0073	1.338	007	3.64	011	160	5.275	026	4.97	016
160	0.3592	0092	1.202	006	3.85	012	180	5.800	030	5.28	018
*176	0.5060	0122	1.100	0055	4.04	014	200	6.395	034	5.63	020
200	0.7977	0160	0.9680	0044	4.37	016	220	7.075	039	6.04	023
220	1.118	020	0.8800	0037	4.68	018	240	7.860		6.50	
240	1.516		0.8067		5.04						
B = 90											
0	—	—	2.655	−011	3.40	−006	0	2.655	+012	3.40	+007
20	—	—	2.433	010	3.27	006	20	2.896	013	3.54	008
40	—	—	2.227	010	3.15	006	40	3.158	014	3.70	008
60	—	—	2.036	009	3.04	006	60	3.443	016	3.86	009
*84	0.0000	+0010	1.824	008	3.13	+007	80	3.756	017	4.05	010
*91	0.0070	0021	1.765	008	3.18	008	100	4.100	019	4.25	011
100	0.0261	0034	1.692	008	3.25	009	120	4.480	021	4.47	012
120	0.0931	0051	1.536	007	3.42	010	140	4.903	024	4.72	014
140	0.1945	0070	1.391	007	3.61	011	160	5.375	027	5.00	016
160	0.3388	0091	1.253	006	3.82	012	180	5.906	030	5.31	018
*180	0.5157	0120	1.125	006	4.06	014	200	6.508	034	5.67	020
200	0.7552	0155	1.013	0046	4.33	015	220	7.196	040	6.07	024
220	1.066	019	0.9205	0038	4.64	018	240	7.990		6.54	
240	1.453		0.8438		5.00						
B = 92											
0	—	—	2.723	−011	3.42	−006	0	2.723	+012	3.42	+007
20	—	—	2.498	010	3.29	006	20	2.967	013	3.56	008
40	—	—	2.290	010	3.17	006	40	3.232	014	3.72	009
60	—	—	2.097	009	3.05	005	60	3.521	016	3.89	009
80	—	—	1.917	009	2.95	005	80	3.837	017	4.07	010
*87	0.0000	+0009	1.857	009	3.13	+006	100	4.185	019	4.28	011
*95	0.0073	0029	1.789	008	3.18	008	120	4.570	021	4.50	013
120	0.0799	0048	1.591	007	3.39	010	140	4.998	024	4.75	014
140	0.1758	0067	1.444	007	3.58	011	160	5.475	027	5.03	016
160	0.3093	0090	1.305	007	3.79	012	180	6.013	030	5.34	018
*184	0.5255	0118	1.150	006	4.08	014	200	6.622	035	5.70	021
200	0.7144	0150	1.058	0048	4.30	015	220	7.318	040	6.11	024
220	1.014	019	0.9618	0040	4.61	018	240	8.122		6.58	
240	1.392		0.8817		4.96						

+P	Abtrag		Breite		−P	Abtrag		Auftrag		Breite	
Centimeter.	□ Met.	Diff.	Meter	Diff.	Centimeter.	□ Met.	Diff.	□ Met.	Diff.	Meter	Diff.
H = 94											
0	3.966	+021	4.44	+010	0	3.966	−019	—	—	4.44	−009
20	4.377	022	4.63	010	20	3.587	018	—	—	4.27	008
40	4.823	024	4.83	011	40	3.236	016	—	—	4.11	008
60	5.310	027	5.05	012	60	2.910	015	—	—	3.96	007
80	5.844	029	5.29	013	80	2.607	014	—	—	3.83	007
100	6.430	032	5.55	015	100	2.323	013	—	—	3.70	006
120	7.079	036	5.84	017	120	2.058	012	—	—	3.58	006
140	7.799	040	6.17	018	140	1.810	012	—	—	3.47	006
160	8.605	045	6.53	020	160	1.577	011	—	—	3.36	005
180	9.511	051	6.94	023	180	1.357	011	—	—	3.26	004
200	10.537	059	7.40	026	*188	1.273	009	0.0000	+0011	3.23	005
220	11.711	068	7.93	030	*210	1.073	0056	0.0248	0031	3.13	013
240	13.065		8.54		*229	0.9659	0041	0.0846	0046	2.88	+011
					240	0.9204		0.1354		3.00	
H = 96											
0	4.055	+021	4.46	+010	0	4.055	−019	—	—	4.46	−009
20	4.470	023	4.65	010	20	3.673	018	—	—	4.29	008
40	4.920	025	4.85	011	40	3.319	017	—	—	4.13	008
60	5.411	027	5.07	012	60	2.990	015	—	—	3.98	007
80	5.950	030	5.31	014	80	2.683	014	—	—	3.84	006
100	6.542	033	5.58	015	100	2.398	013	—	—	3.72	006
120	7.196	036	5.87	017	120	2.130	013	—	—	3.60	006
140	7.923	041	6.20	018	140	1.880	012	—	—	3.48	005
160	8.736	046	6.56	020	160	1.644	011	—	—	3.38	005
180	9.650	052	6.97	023	180	1.423	011	—	—	3.28	005
200	10.686	059	7.43	027	*192	1.296	009	0.0000	+0011	3.22	004
220	11.870	068	7.96	031	*214	1.102	0061	0.0247	0031	3.13	013
240	13.236		8.58		*232	0.9924	0041	0.0804	0044	2.88	+010
					240	0.9600		0.1154		2.96	
H = 98											
0	4.145	+021	4.48	+010	0	4.145	−019	—	—	4.48	−009
20	4.563	023	4.67	010	20	3.759	018	—	—	4.31	008
40	5.017	025	4.87	011	40	3.401	017	—	—	4.15	008
60	5.513	027	5.09	012	60	3.069	016	—	—	4.00	007
80	6.056	030	5.33	014	80	2.760	014	—	—	3.86	007
100	6.653	033	5.60	015	100	2.472	014	—	—	3.73	006
120	7.314	037	5.89	017	120	2.202	013	—	—	3.61	006
140	8.047	041	6.22	018	140	1.949	012	—	—	3.50	005
160	8.867	046	6.59	021	160	1.712	011	—	—	3.39	005
180	9.789	052	7.00	024	180	1.488	011	—	—	3.29	004
200	10.835	060	7.47	027	*196	1.319	009	0.0000	+0011	3.22	004
220	12.029	069	8.00	031	*217	1.131	006	0.0224	0030	3.13	013
240	13.408		8.62		*236	1.019	005	0.0803	0042	2.88	+010
					240	1.000		0.0970		2.92	

+P Centimeter.	Abtrag		Auftrag		Breite		−P Centimeter.	Auftrag		Breite	
	□ Met.	Diff.	□ Met.	Diff.	Meter	Diff.		□ Met.	Diff.	Meter	Diff.
				B = 94							
0	—	—	2.792	—011	3.44	—006	0	2.792	+012	3.44	+007
20	—	—	2.564	011	3.31	006	20	3.038	013	3.58	008
40	—	—	2.354	010	3.19	006	40	3.306	015	3.74	009
60	—	—	2.158	009	3.07	005	60	3.599	016	3.91	010
80	—	—	1.976	009	2.97	005	80	3.919	018	4.10	010
*90	0.0000	+0009	1.889	008	3.13	+007	100	4.271	019	4.30	011
*98	0.0076	0027	1.822	008	3.19	008	120	4.660	022	4.53	013
120	0.0676	0045	1.647	008	3.37	010	140	5.093	024	4.78	014
140	0.1580	0064	1.498	007	3.56	010	160	5.576	027	5.06	016
160	0.2857	0085	1.357	007	3.76	012	180	6.120	031	5.38	018
180	0.4550	0101	1.226	006	4.00	013	200	6.736	035	5.73	021
*188	0.5357	0116	1.175	006	4.10	014	220	7.441	041	6.14	024
200	0.6752	0145	1.105	005	4.27	015	240	8.254		6.62	
220	0.9649	0183	1.001	0042	4.57	018					
240	1.331		0.9204		4.92						
				B = 96							
0	—	—	2.861	—012	3.46	—006	0	2.861	+012	3.46	+007
20	—	—	2.631	011	3.33	006	20	3.110	014	3.60	008
40	—	—	2.417	010	3.20	005	40	3.381	015	3.76	009
60	—	—	2.220	009	3.09	005	60	3.677	016	3.93	010
80	—	—	2.035	009	2.98	005	80	4.001	018	4.12	010
*94	0.0000	+0010	1.914	008	3.13	+007	100	4.357	020	4.33	011
*102	0.0080	0027	1.847	008	3.19	008	120	4.751	022	4.55	013
120	0.0561	0043	1.702	008	3.34	010	140	5.189	024	4.81	014
140	0.1411	0061	1.551	007	3.53	010	160	5.678	028	5.09	016
160	0.2629	0082	1.410	007	3.74	012	180	6.228	031	5.41	018
180	0.4260	0100	1.276	006	3.97	013	200	6.851	036	5.77	021
*192	0.5461	0115	1.200	006	4.12	014	220	7.564	041	6.18	024
200	0.6377	0140	1.152	005	4.23	015	240	8.386		6.65	
220	0.9171	0178	1.047	0044	4.54	017					
240	1.273		0.9600		4.88						
				B = 98							
0	—	—	2.930	—012	3.48	—006	0	2.930	+013	3.48	+008
20	—	—	2.697	011	3.35	006	20	3.183	014	3.63	008
40	—	—	2.482	010	3.22	005	40	3.457	015	3.78	009
60	—	—	2.281	009	3.11	005	60	3.756	016	3.95	010
80	—	—	2.095	009	3.00	005	80	4.084	018	4.14	011
*97	0.0000	+0010	1.946	008	3.13	+007	100	4.444	020	4.35	012
*105	0.0083	0025	1.879	008	3.19	009	120	4.842	022	4.58	013
120	0.0455	0040	1.758	008	3.32	009	140	5.285	025	4.83	015
140	0.1250	0058	1.606	007	3.50	010	160	5.780	028	5.12	016
160	0.2411	0078	1.462	007	3.71	011	180	6.336	032	5.44	018
180	0.3980	0099	1.327	006	3.94	013	200	6.967	036	5.80	021
*196	0.5568	0131	1.225	006	4.14	015	220	7.688	042	6.21	024
220	0.8708	0173	1.091	005	4.50	017	240	8.520		6.69	
240	1.216		1.000		4.85						

+ P	Abtrag		Breite		— P	Abtrag		Auftrag		Breite	
Centimeter.	□ Met.	Diff.	Meter	Diff.	Centimeter.	□ Met.	Diff.	□ Met.	Diff.	Meter	Diff.
				H = 100							
0	4.234	+021	4.50	+010	0	4.234	—020	—	—	4.50	—009
20	4.656	023	4.69	010	20	3.845	018	—	—	4.33	008
40	5.115	025	4.89	011	40	3.484	017	—	—	4.17	007
60	5.615	027	5.11	013	60	3.150	016	—	—	4.02	007
80	6.163	030	5.36	014	80	2.838	015	—	—	3.88	006
100	6.766	033	5.63	015	100	2.547	014	—	—	3.75	006
120	7.432	037	5.92	017	120	2.275	013	—	—	3.63	006
140	8.172	041	6.25	019	140	2.020	012	—	—	3.52	005
160	8.999	047	6.62	021	160	1.780	011	—	—	3.41	005
180	9.930	053	7.03	024	180	1.554	011	—	—	3.31	005
200	10.984	060	7.50	027	*200	1.342	009	0.0000	+0010	3.21	004
220	12.190	070	8.04	032	*220	1.161	006	0.0203	0029	3.13	013
240	13.581		8.65		*239	1.045	003	0.0762	0039	2.88	000
					240	1.042		0.0801		2.88	

+P	Abtrag		Auftrag		Breite		−P	Auftrag		Breite	
Centimeter.	□ Met.	Diff.	□ Met.	Diff.	Meter	Diff.	Centimeter.	□ Met.	Diff.	Meter	Diff.
				B = 100							
0	—	—	3.000	−012	3.50	−006	0	3.000	+013	3.50	+008
20	—	—	2.764	011	3.37	006	20	3.255	014	3.65	008
40	—	—	2.546	010	3.24	005	40	3.533	015	3.80	009
60	—	—	2.344	010	3.13	005	60	3.835	017	3.98	010
80	—	—	2.155	009	3.02	005	80	4.167	018	4.17	011
*100	0.0000	+0010	1.979	008	3.13	+007	100	4.531	020	4.38	012
*109	0.0087	0025	1.904	008	3.19	009	120	4.934	022	4.61	013
120	0.0358	0037	1.815	008	3.29	009	140	5.382	025	4.86	015
140	0.1098	0055	1.660	007	3.47	010	160	5.882	028	5.15	016
160	0.2201	0075	1.515	007	3.68	011	180	6.445	032	5.47	018
180	0.3709	0098	1.379	007	3.91	013	200	7.083	037	5.83	021
*200	0.5678	0129	1.250	006	4.17	015	220	7.813	042	6.25	024
220	0.8261	0167	1.136	005	4.46	017	240	8.654		6.73	
240	1.161		1.042		4.81						

Inhaltsverzeichniss.

Seite

§ 1. Einleitung 1
§ 2. Zweck, Einrichtung und Theorie der Tafeln 4

Entwicklung der Formeln §§ 3 bis 6.

§ 3. Gleichungen derjenigen geraden Linien, aus denen die Querprofile bestehen, und Formeln für die Grenzordinaten P 12
§ 4. Formeln für die Querflächen der Auftragsmassen 16
§ 5. Formeln für die Querflächen der Abtragsmassen 18
§ 6. Formeln für die Horizontal-Breiten des Weggebiets 28
§ 7. Einfachste Ermittlung der Querflächen der Erdmassen und der Wegbreiten in besondern Fällen, wo Verwandlung der concreten Querprofile in zwei Geraden nicht mehr angeht 31
Schlussfolgerungen für die Praxis 35
Tafeln zur Berechnung der Erdmassen und Wegbreiten nebst Gebrauchsanweisung und Spezialformeln 36

Druck von G. Reusche in Leipzig.

3 2044 102 889 938

U HOLZER BINDER